LAURENCE C. SMITH

FLUVII ALE PUTERII

Cum o forță a naturii a clădit regate, a distrus civilizații și ne modelează lumea în care trăim

„Fascinantă ca subiect și minunat scrisă"
JARED DIAMOND,
câștigător al Premiului Pulitzer

LITERA

KRONIKA

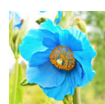
LAURENCE C. SMITH

FLUVI ALE PUTERI

Cum o forță a naturii a clădit regate, a distrus civilizații și ne modelează lumea în care trăim

Traducere din limba engleză de
IRINA DUBSKÝ

LITERA
București



Uluitoarei Selma Astrid și puternicilor săi curenți



INTRODUCERE

Lumea avea să se schimbe o dată pentru totdeauna din clipa în care au căzut primele ploi.

Ele ar fi sosit cu aproximativ o sută de milioane de ani mai curând dacă nu s-ar fi petrecut coliziunea cu o altă planetă, comparabilă cu Marte ca mărime. Impactul a avut o asemenea forță, încât tânărul nostru Pământ a fost cuprins de flăcări și, în cea mai mare parte, s-a topit. Din corpul lui s-a desprins un fragment enorm care, cel mai probabil, a devenit Luna. Un ocean de magmă fierbea și se învâltorea pe suprafața planetei răvășite.

Apoi, suprafața primordială a început să se răcească. S-a format o crustă de roci bogate în fier, întărindu-se peste oceanul de magmă al planetei. S-a constituit și o crustă mai ușoară, care plutea precum zgura într-un furnal. A început să

se cristalizeze o cantitate infimă de zircon, dând naștere cristalelor de zircon ce se folosesc astăzi ca pietre semiprețioase. Urme de zircon se găsesc și în zilele noastre în rocile străvechi din Australia, Canada și Groenlanda.

Vechimea cristalelor de zircon din Australia a fost estimată la 4,4 miliarde de ani – de unde deducem că scoarța continentală a început să se formeze pe suprafața Terrei cu mult înainte față de momentul la care se crezuse inițial, poate la doar 200 de milioane de ani după ce planeta noastră a fost închegată dintr-un disc de praf cosmic și gaz, acum 4,6 miliarde de ani. Compoziția chimică a acestor cristale ne spune că erau prezente cel puțin urme fine de apă lichidă, în ciuda activității vulcanice extreme a Terrei și a vâlvătăii rezultate în urma coliziunii sale cu cealaltă planetă tânără. Întocmai precum niște mașini ale timpului în miniatură, cristalele de zircon ne oferă o privire fulgurantă asupra eonilor timpurii – Hadeanul (de la Hades, zeul grec al lumii din adâncuri) și Arheanul (de la termenul grecesc *arkhe¯*, care înseamnă „început“). Din compoziția lor chimică am aflat că oceanul de magmă de la începutul lumii noastre s-a răcit rapid și că apa și continentele au urmat la scurtă vreme după aceasta.

Dar, acum patru miliarde de ani, dacă nu chiar mai devreme, din cerul cel tânăr a început să se reverse ploaia. Apa s-a strâns, formând lacuri, și a fost absorbită de sol. Apoi s-a scurs pe suprafața pământului, în pârâiașe, șuvoaie și râuri, ajungând în mările care începuseră să se umple.

S-a evaporat în aerul toxic, s-a condensat, formând nori, apoi a căzut din nou la sol sub formă de ploaie, reluând astfel circuitul. Apa a început să erodeze scoarța terestră tânără, care devenea din ce în ce mai groasă, pornind un război nesfârșit împotriva continentelor.

Încetul cu încetul, ploile au măcinat terenul înalt și l-au acoperit pe cel aflat la un nivel inferior. Au dizolvat roci și au eliberat minerale. Au dat formă munților, prin erodare, și au împins materialul rezultat în urma eroziunii în josul pantelor. Șiroiașe de apă s-au întâlnit, s-au unit și au devenit mai puternice. Au confluat încă o dată și încă o dată, până ce mii de asemenea firișoare de apă s-au înmănuncheat, devenind o forță puternică – râuri și fluvii.

Apele curgătoare aveau o singură misiune de îndeplinit – să împingă totul în josul pantelor, tot mai departe, până în mare.

Acolo unde coliziunile tectonice au înălțat munți, apa și gravitația s-au unit ca să le macine. Acolo unde plăcile tectonice s-au sfâșiat dând naștere la mări noi, râurile s-au străduit să le umple. Înnoroiate de aluviuni, apele lor s-au strâns precum rădăcinile către o tulpină. Pietrișul s-a urnit din loc și s-a rostogolit, purtat de unde, îndreptându-se spre o destinație finală.

La capătul călătoriei, apele curgătoare și-au găsit sfârșitul în mări și lacuri. Epuizate, și-au depus sedimentele și s-au evaporat asemenea unor spirite, pierzându-se în aer, întorcându-se la nivelul terenurilor înalte ca să atace, să niveleze, să transporte și să-și verse povara încă o dată.

Munții sunt rezistenți, dar până și cele mai îndrăznețe culmi sunt sortite să depună armele în fața acestui dușman neobosit. Circuitul apei iese mereu biruitor.

Cu cel puțin 3,7 miliarde de ani în urmă, curenții de apă depuneau regulat sedimente în oceanele lumii. Câteva milioane de ani mai târziu, cianobacteriile albastre-verzui – primele elemente fotosintetizatoare din lume – au început să producă aer cu oxigen în cantități mici. Cu aproximativ 2,1 miliarde de ani în urmă, cantitatea de oxigen a înregistrat o creștere bruscă. Pirita (aurul nebunilor) și alte minerale care se oxidează foarte ușor au dispărut din albiile fluviilor. Solurile bogate în fier s-au înroșit precum rugina.

Au mai trecut un miliard și ceva de ani. După care, cu ceva timp în urmă – care poate varia între 550 și 800 de milioane de ani –, emisiile de oxigen ale oceanului s-au intensificat din nou. Au început să mișune bureți, viermi plați și alte animale marine ciudate. În eonii următori, aceste organisme ale începuturilor au perseverat, au înaintat și, în cele din urmă, au ajuns să ne populeze lumea în feluri ciudate și minunate.

Între timp, continentele se îngroșau din ce în ce mai mult și se ciocneau între ele. S-au înălțat noi lanțuri muntoase, care au pierdut apoi lupta cu eroziunea. Dar rocile din care erau formați acești munți nu s-au pierdut, ci au fost preschimbate. Fluviile neînduplecate au risipit aluviunile pe suprafața zonelor joase, transformându-le în câmpii întinse și văi largi, deschise. Straturi

succesive s-au așezat unele deasupra altora, umplând treptat bazinele hidrografice și mările. Deltele fluviilor au întins degete de pământ tânăr departe, în largul oceanelor.

Râurile și fluviile sunt literalmente universale. Cu ajutorul sondelor spațiale ce orbitează planetele, le recunoaștem prezența și în alte lumi. Marte a avut cândva apă lichidă din abundență, suprafața sa fiind acum marcată de canale secate, delte aride și depozite sedimentare stratificate create de ape curgătoare străvechi. Chiar în clipa aceasta, pe suprafața lui Titan, unul dintre sateliții reci și îndepărtați ai planetei Saturn, curg fluvii de metan lichid, iar despre albiile pe care le croiesc se crede că sunt din gheață, dar văile, deltele și mările pe care le creează seamănă bizar, ca formă și distribuție, cu cele de pe Pământ.

Oceanele s-au deschis și s-au închis. Continentele au intrat în coliziune, umflându-li-se scoarța. O parte dintre sedimentele purtate de râuri au fost târâte în adânc, în mantaua terestră, pe suprafața plăcilor tectonice scufundate, unde au fost supuse unor presiuni formidabile, la temperaturi extrem de ridicate. Rămășițele tratate astfel au continuat să îngroașe continentele și s-au ridicat, asemenea cerii încălzite într-o lampă cu efect de lavă, urmând să se răcească și să se transforme în fundațiile întărite ale noilor lanțuri muntoase. În cele din urmă, o parte din acest material a fost adus la suprafață, s-a pulverizat, apoi a fost transportat încă o dată de apele fluviilor și dus înapoi în mare.

Proiectul distructiv de construcție a lumii noastre nu se sfârșește nicicând. Lanțuri muntoase se ridică, spre a fi apoi zdrobite și preschimbate în pulbere. Rămășițele rezultate se risipesc pe suprafața văilor cursurilor de apă, a deltelor și a platformelor continentale. Fiecare cutremur, alunecare de teren sau inundație devastatoare nu marchează nimic altceva decât o mică reaprindere a conflictului neîntrerupt dintre două forțe străvechi – apa și plăcile tectonice – încleștate în lupta pentru modelarea suprafeței planetei noastre. Lupta lor va mai dura încă cel puțin 2,8 miliarde de ani, până ce soarele nostru muribund, aflat în continuă expansiune, va face să se evapore și ultima picătură.

Astăzi, fluviile și râurile se luptă să-și transporte poverile până în mare. Alunecă pe lângă orașe indiferente, prinse în jug prin stăvilare, gâtuite de ingineri, nebăgate în seamă de cei mai mulți. Cu toate acestea, apele curgătoare ies mereu triumfătoare. Ele își vor continua existența dincolo de noi.

Dar noi nu vom rezista fără ele.



Multiplele feluri în care oamenii folosesc apele curgătoare variază de la o regiune la alta și s-au schimbat de-a lungul timpului. Cu toate acestea, ele continuă să fie la fel de importante pentru noi, asigurându-ne cinci beneficii fundamentale: căi de acces, capital natural, spațiu, stare de bine și o metodă de a ne afirma puterea. Felul în care aceste beneficii sunt exprimate s-a modificat, dar

modurile în care ne sunt necesare au rămas neschimbate.

În Egipt, de pildă, fluviul Nil furniza cândva capital natural sub forma apei bogate în aluviuni. Astăzi, capitalul natural pe care-l oferă este reprezentat de hidroenergie și de faptul că Nilul este o sursă de apă pentru orașe, iar proprietățile imobiliare din centrul orașului Cairo, amplasate pe malurile sale, sunt de mare valoare. Fluviul Hudson a fost cândva o sursă de pește pentru populația Lenape, ulterior oferindu-le imigranților europeni o modalitate de transport și o poartă de acces spre continent. În zilele noastre, același fluviu face posibil accesul la parcuri foarte apreciate, situate de-a lungul cursului apei în New York City, o metropolă supraaglomerată, cu spații verzi limitate. Cu toate că detaliile variază, cele cinci beneficii principale au rămas aceleași. Prin asigurarea acestor beneficii, fluviile au slujit civilizațiile umane încă de când primele noastre societăți și-au făcut apariția pe malurile Tigrului și Eufratului, ale Indului, Nilului și ale Fluviului Galben în Irakul, India și Pakistanul, Egiptul, respectiv China zilelor noastre.

De-a lungul istoriei umane, fascinația pe care apele curgătoare o exercită asupra noastră s-a reflectat în artă, religie, cultură și literatură. Ele își rostogolesc valurile în picturile lui van Gogh și Renoir, în scrierile lui Muir și Thoreau, în muzica lui Johann Strauss al II-lea și a lui Bruce Springsteen. Filme și opere clasice din literatura universală, de la *Huckleberry Finn* al lui Mark Twain până la *Apocalipsa acum* a lui Coppola, s-

au înălțat din apele întunecate ale imaginației. Oameni de pe toată suprafața planetei își găsesc liniștea ascultând susurul pâraielor, cișmele și cel emis de dispozitive utilizate în terapia somnului. Scăldatul în Gange reprezintă un moment religios unic pentru milioane de hinduși, la fel de important precum ritualul botezului pentru milioanele de creștini evanghelici. Aproape toate marile noastre orașe – epicentre mondiale ale cunoașterii, culturii și puterii – sunt străbătute de câte un fluviu.

Această lucrare avansează ideea că importanța apelor curgătoare pentru civilizația umană, așa cum o cunoaștem noi, este în mod considerabil subestimată. Evident că râurile și fluviile joacă o mulțime de roluri practice: ne oferă apă de băut, sunt un agent de răcire pentru centralele electrice și ne ajută să scăpăm de apele reziduale, de exemplu. Dar, în același timp, ne modelează în moduri mai puțin vizibile. Expedițiile noastre de explorare și de colonizare întreprinse de-a lungul timpului s-au orientat după cursurile de apă. Războaie, politică și demografie au fost zguduite de revărsările lor devastatoare. Fluviile desfid și transcend granițele internaționale, acționând ca un catalizator al cooperării internaționale. Ne sunt necesare pentru producerea alimentelor și a energiei. Pretențiile teritoriale ale națiunilor, legăturile economice și culturale stabilite între ele, mișcările migratoare și istoriile popoarelor pornesc de la fluvii, de la văile fluviilor și diviziunile topografice stabilite pe baza acestora.

Râurile și fluviile sunt frumoase, dar forța pe care o exercită asupra noastră depășește limitele esteticului. Atracția lor izvorăște din relația strânsă dintre noi și aceste elemente de geografie terestră din epoci preistorice. Ajutorul pe care ni l-au oferit – ca sursă de capital natural, cale de acces, spațiu, stare de bine și energie – ne-a susținut de-a lungul mileniilor și încă ne ține dependenți de ele.

Capitolul 1

Piatra de la Palermo

În apropierea aglomeratului centru al orașului Cairo, la capătul unei insule înțesate de clădiri, se înalță o construcție modestă de formă pătrată. Zidurile sale groase de piatră sunt încununate de un parapet conic. Clădirea se învecinează cu un mic palat, un muzeu dedicat celebrei cântărețe arabe Umm Kulthum, și cu fluviul Nil.

Când intri, îți dai seama că se află deasupra unui puț cu pereți de piatră, cu o suprafață de aproape patruzeci de metri pătrați, săpat adânc în pământ. Se coboară pe șiruri de trepte care urmăresc conturul zidurilor. În centru, din întunericul de dedesubt, se înalță o coloană masivă de marmură. Pe laturile sale octogonale se văd marcaje săpate adânc, distribuite aproape echidistant. La baza încăperii se deschid, ca niște

raze de cerc, trei tuneluri subterane care dau spre Nil.

Zarva celui mai aglomerat oraș al Orientului Mijlociu nu răzbate până în acest spațiu. Întreaga structură este dublată cu beton, iar tunelurile sunt închise etanș. Dacă ar fi redeschise, atunci apele Nilului ar năvăli înăuntru, inundând încăperea până ar ajunge la același nivel cu cel al fluviului de afară. Astfel, marcajele de pe coloană ar putea fi folosite pentru a măsura înălțimea pe care o ating apele fluviului. Timp de cinci milenii, acest dispozitiv, împreună cu zeci de alte dispozitive asemănătoare, au slujit unui scop esențial – acela de a asigura administrarea și supraviețuirea civilizației umane în Egipt.

Aceste construcții se numesc nilometre (*miqyas*, în limba arabă). Menirea lor era aceea de a le consolida puterea conducătorilor Egiptului punându-le la dispoziție informații despre revărsările anuale ale Nilului, unul dintre cele mai previzibile fluvii din lume. În fiecare vară, pe vreme caniculară, sub lumina unui cer fără urmă de nori, în chip misterios, timp de câteva săptămâni, fluviul se învolbura și se revărsa peste maluri, inunda terenurile adiacente, apoi se retrăgea încet. În ochii unei populații străvechi care locuia în ceea ce astăzi este Deșertul Sahara, acest eveniment anual maiestuos și inexplicabil părea ceva miraculos și divin. Oamenii nu înțelegeau rațiunile de ordin fizic ce stăteau la baza producerii previzibile a revărsărilor anuale, dar înțelegeau totul despre puterea lor.

Importanța revărsărilor Nilului pentru egiptenii străvechi era colosală. De ele depindea existența civilizației egiptene, dându-le acestor oameni ai deșertului posibilitatea de a cultiva recolte și de a crește animale. Așadar, nu ar trebui să ne surprindă că o cunoaștere precisă a zilei inundațiilor și a cotelor maxime ale apelor avea o semnificație capitală pentru conducătorii Egiptului. Sub privirile lor vigilente, nivelul apei urca treptat în nilometru, se oprea, apoi începea o scădere progresivă, marcând astfel cota maximă a sursei de apă. Se rosteau hotărâri, crainicii dădeau de veste, iar sclavii dădeau zor să dărâme digurile temporare de pământ, permițând apelor Nilului să se reverse peste câmpiile arse de arșiță. Sub soarele dogoritor, apele se revărsau peste întreaga vale, inundând-o timp de câteva săptămâni înainte de a se retrage. Agricultorii le urmăreau de aproape, punând semințe în nămolul fertil. Aidoma unei panglici întunecate ce străbate deșertul, zonele de luncă situate de-a lungul văii Nilului și delta lui în formă de lob ce înaintează în Marea Mediterană deveneau verzi. Recoltele erau irigate, asigurând astfel încă un an de supraviețuire.

Chiar înainte ca prima sământă să fie pusă în pământ, conducătorii Egiptului știau deja cât de mănoasă avea să fie recolta. Erau informați din timp dacă le stătea înainte un an de sărbători sau unul de foamete. Se stabilea corelația între cotele maxime marcate de nilometre și suprafața terenului înconjurător ce avea să fie inundat și însămânțat. Ei știau astfel, dinainte, câte grâne

aveau să recolteze agricultorii și stabileau *taxele* anuale în consecință.

Nilometrul de pe Insula Roda din orașul Cairo al zilelor noastre a fost ridicat în 861 d.Hr., fiind unul dintre primele din Egipt. Asemenea dispozitive fuseseră înălțate și înainte, pe parcursul mileniilor, de-a lungul albiilor râurilor antice, care nu mai există acum. Cel puțin patru tipuri au fost descoperite: o coloană simplă de piatră, un set de trepte ce coborau direct în apă, un puț cu ziduri circulare (cu trepte ce șerpuiau de-a lungul pereților) și cu fante ce dădeau spre fluviu și o structură combinată, formată dintr-un puț și o coloană, asemenea celei din Cairo. Marcajele indicau unități de lungime numite coți (un cot fiind aproximativ egal cu lungimea antebrațului unui bărbat). Pliniu cel Bătrân a folosit date obținute pe baza unui nilometru din Memfis, astăzi un oraș în ruină din apropierea deltei Nilului, ca să preconizeze siguranța resurselor de hrană pentru egiptenii de rând. Această acțiune poate fi considerată prima corelație stabilită între sănătatea publică și o măsurătoare cantitativă științifică. Doisprezece coți, nota el, însemnau moarte prin înfometare. Treisprezece, foame. Paisprezece, veselie. Cincisprezece coți anunțau bunăstarea, iar șaisprezece, bucurie nețărmurită!

Timp de mii de ani, egiptenii (și, ulterior, invadatorii lor) au utilizat nilometre pentru a înregistra progresul revărsărilor anuale ale Nilului. Aceste măsurători erau atât de

importante, încât nivelurile anuale ale apei erau gravate, împreună cu alte însemnări esențiale precum producția agricolă anuală și încasările din impozite, pe o tăbliță de piatră (stelă) foarte valoroasă, cunoscută sub denumirea de analele regale. Muzee din Cairo, Londra și Palermo adăpostesc șapte fragmente din aceste anale. Valoarea lor nu a fost apreciată corespunzător zeci de ani, pentru că nu erau traduse, iar cele mai multe au fost pur și simplu achiziționate de la negustori de artefacte antice. Despre unul dintre fragmente se spune că a fost descoperit în timp ce era folosit pe post de prag al unei uși. Bucata cea mai mare și cea mai bine păstrată a zăcut în obscuritate până în 1895, când un francez aflat în vizită la Palermo a descoperit-o abandonată sub cerul liber, într-un colț, în curtea unui muzeu.

Fragmentul este cunoscut acum sub denumirea de Piatra de la Palermo. Împreună cu celelalte șase artefacte similare, a făcut mai multă lumină asupra istoriei Egiptului antic decât oricare altă descoperire arheologică. A fost inscripționată în timpul Dinastiei V faraonice în secolul al XXV-lea î.Hr. și cuprinde însemnări despre cotele maxime ale apelor fluviului în timpul inundațiilor începând cu zorii Dinastiei I, adică aproximativ 3100 î.Hr. Așadar, istoria revărsărilor fluviului include cea mai lungă înregistrare de date științifice din istoria umanității. Cercetătorii o folosesc în mod constant pentru clarificarea unei mari diversități de aspecte, de la variațiile climatice naturale până

la frământările sociale survenite din când în când în Egiptul antic.

La începutul anilor 1970, Barbara Bell, astronom la Universitatea Harvard, a făcut pentru prima oară legătura între nivelul scăzut al apelor Nilului în momentul revărsării sale și prima epocă întunecată a Egiptului timpuriu, când civilizația care se bucurase de multă stabilitate a fost cuprinsă de anarhie, iar Dinastia VI și Regatul Vechi au avut parte de un sfârșit catastrofic. Unele dintre cele mai sumbre decade din istoria Egiptului sunt asociate cu această perioadă, marcată de o prăbușire generalizată a ordinii sociale, concretizată în răzmerițe, prăduire, crime, jefuirea mormintelor și o panică generalizată în rândul lucrătorilor agricoli, care i-a paralizat, împiedicându-i să însămânțeze recolte.

Asemenea episoade au fost rare. Pentru a încerca prevenirea lor, conducătorii Egiptului au restricționat drastic accesul la informațiile oferite de nilometre. Aceste construcții au fost ridicate în interiorul sau în proximitatea templelor supravegheate și numai preoții și înalții demnitari aveau dreptul de a le verifica. Planificarea agricolă cristalizată în jurul acestui sistem este unul dintre elementele care explică supraviețuirea imperiilor faraonice pentru mai mult de trei milenii, fiind afectate doar de trei epoci întunecate survenite între apariția unui stat egiptean unificat (Dinastia I, în circa 3100 î.Hr.) și cucerirea acestuia de către Alexandru cel Mare,

care a fost urmată de înghițirea acestui stat de către Imperiul Roman în anul 30 î.Hr.

Nu se cunoaște dacă ultima conducătoare a Egiptului, seducătoarea Cleopatra a VII-a, a meditat asupra importanței nilometrelor când se afla pe patul morții, în timp ce otrava își făcea lent efectul, dar aceste dispozitive au fost, în mod indubitabil, o parte durabilă a moștenirii faraonice. Egiptul a devenit un stat vasal Imperiului Roman, valea Nilului fiind sursa a aproximativ o treime din cantitatea totală de grâne a Romei. Nilometrul din Cairo a rămas în funcțiune până în jurul anului 1887, adică aproape un mileniu. Agricultura bazată pe revărsările Nilului a continuat până în 1970, când construcția Barajului de la Assuan a pus capăt revărsărilor de ape în cursul inferior al Nilului. Egiptul a schimbat capitalul natural al irigațiilor realizate de inundațiile Nilului cu irigații stabile, controlate și cu producerea energiei hidroelectrice.

Timp de milenii, benefica revărsare anuală a Nilului a fost o sursă de viață pentru poporul egiptean și a consolidat puterea conducătorilor săi. În absența sa, una dintre cele mai strălucite și solide civilizații ale lumii n-ar fi existat nicicând.

Ținutul dintre fluvii

Dinastiile faraonice ale Egiptului au dăinuit în mod surprinzător, dar nu au fost nici pe departe primele societăți riverane. Până în 4000 î.Hr. – cu mai bine de o mie de ani înainte de construirea primei piramide egiptene – o civilizație străveche

sumeriană a ctitorit unele dintre cele mai vechi orașe ale lumii în Mesopotamia inferioară, câmpiile fertile, dar uscate, întinzându-se între Tigru și Eufrat, la sud de orașul Bagdad din Irakul zilelor noastre. Originile acestei civilizații se pierd în negura timpului, putând fi stabilite undeva chiar în anii 7000 sau 6000 î.Hr., când micii agricultori au început să facă experimente cu irigațiile pe bază de curent de apă în zona de nord a Irakului. Metodele tehnologice pe care le utilizau pentru devierea apelor de la cursul lor natural spre terenurile agricole aveau să ducă la invenția durabilă a umanității – *orașul*.

Mesopotamia, care înseamnă „ținutul dintre fluvii", a fost esențialmente diferită de Egipt. Fluviul Nil se revărsa progresiv și blând peste pământurile din apropiere, fenomen care avea loc în luna august și coincidea cu nevoia maximă de apă pentru agricultură. Spre deosebire de acesta, Tigrul și Eufratul se revărsau în intervalul martie–mai, adică mult prea devreme pentru plantarea recoltelor în condiții optime. Pentru a putea fi folosită la irigații, apa trebuia stocată în spatele unor stăvilare, îndrumată spre terenuri agricole mai mici și mai puțin fertile, sau ridicată din canalele principale la o dată ulterioară, când nivelul apelor era scăzut. Revărsările erau violente, imprevizibile și distructive. Nilul curgea lin, de-a lungul unui singur curs stabil, în timp ce Eufratul, mai ales, se răsfira în mai multe direcții înnebunitoare, care se tot schimbau, iar uneori își părăsea traseul obișnuit, croindu-și un curs nou. Asemenea schimbări bruște ale cursului, numite

avulsiuni, puteau anula, instantaneu, eforturile intense depuse de-a lungul mai multor ani pentru construirea de stăvilare și canale de irigație.

Agricultorii mesopotamieni nu aveau prea multe opțiuni în afară de a ține pasul cu schimbările bruște ale fluviului, săpând canale noi și desfundându-le pe cele vechi, blocate de aluviuni. Chiar și fără avulsiuni, ținutul dintre fluvii cădea adesea victimă unor inundații devastatoare, care anihilau periodic eforturile agricultorilor, îngropându-le câmpiile sub straturi de nisip nefolositoare. Pagubele produse în mod repetat de inundații, avulsiuni și depunerea de sedimente au dus la o configurație în perpetuă transformare de terenuri agricole a căror întreținere era foarte costisitoare și la o infrastructură de irigații care era construită și abandonată cu intermitență.

În pofida acestor probleme, irigarea câmpiei fertile era deosebit de profitabilă. Agricultorii produceau mai multă hrană decât reușeau să consume, creând surplusuri ce puteau fi puse în negoț. Populația a crescut și, încă din 5200 î.Hr., pe malurile mereu schimbătoare ale fluviilor au început să răsară orașe tinere cu denumiri precum Eridu și Uruk. Forțele politice și economice responsabile de modelarea dinamicii sunt încă necunoscute, dar un lucru este sigur: fără surplusul de alimente obținute din agricultura pe bază de irigații, aceste așezări nu s-ar fi dezvoltat niciodată.

Pe măsură ce tinerele orașe se extindeau, producția agricolă se intensifica, lucrările de

irigații deveneau din ce în ce mai complexe, iar planificarea apei mai centralizată. Puterea decizională a fost preluată de preoții din orașe și de aparatul administrativ, iar recoltele au început să fie impozitate pentru a susține o clasă conducătoare. Alte progrese tehnologice, precum plugul tras de vite și organizarea terenurilor agricole sub formă de fâșii lungi (care sunt mai ușor de arat decât terenurile de formă pătrată), au accelerat producția de grâu și de orz. Uruk, Eridu și alte așezări situate de-a lungul Tigrului și Eufratului au progresat, devenind orașe-cetate formidabile și centre regionale de putere. Comerțul înflorea, iar canalele fluviale au început să fie folosite drept rute esențiale pentru transportul naval. În 4000 î.Hr., procesul de urbanizare cuprinsese toată Mesopotamia, aproximativ 80% din sumerieni locuind în mediul citadin. Uruk, având o populație de aproximativ 100 000 de locuitori, era cel mai mare oraș care existase până atunci în lume.

La puțin timp după anul 2000 î.Hr., fluviul ce străbătea cetatea Uruk și-a modificat cursul, părăsind orașul cu totul. Din cauza lipsei de apă, populația a plecat. Astăzi, din hărțile elaborate pe baza imaginilor din satelit, observăm că zeci de orașe sumeriene abandonate și sute de situri arheologice sunt aliniate de-a lungul urmelor slabe lăsate de albiile de mult secate ale apelor ce întretăiau cândva ținutul dintre fluvii. Cetatea Uruk zace pe jumătate îngropată sub vârtejuri de nisip, ruinele sale spectrale amintind de primul dintre multe alte imperii – Imperiul Akkadian,

Babilonian, Asirian, Otoman, Britanic și Irakian, ca să dăm doar câteva exemple – care aveau să se înalțe și să se prăbușească în mileniile următoare în această zonă cu un marcat potențial istoric.

Arca fluviilor Tigru și Eufrat?

Cursurile unite ale celor două fluvii – Tigrul și Eufratul – le puneau la dispoziție orașelor-cetate sumeriene hrană, apă și căi de transport, creându-le condiții să înflorească. În aceste cetăți au prins contur începuturile guvernului, comerțului și religiei organizate și, tot aici, au apărut primele scrieri literare din lume.

Aceste scrieri cuprind o serie remarcabilă de douăsprezece tăblițe de lut, gravate cu alfabet cuneiform, semne aranjate ordonat, dezgropate din ruinele cetății antice Ninive, aflate în apropiere de Mosul din Irakul zilelor noastre. Una dintre ele spune povestea unui vizionar străvechi care a primit instrucțiuni divine referitoare la construirea unei nave uriașe. Trebuia să fie suficient de încăpătoare pentru a cuprinde reprezentanți ai tuturor speciilor de animale. Ceva mai târziu, de dincolo de linia orizontului, s-a înălțat un nor negru, iar un potop devastator s-a revărsat, inundând lumea timp de șase zile și șapte nopți, distrugând absolut totul, cu excepția navei uriașe. Când apele potopului s-au retras, vizionarul și ceilalți pasageri s-au trezit că vasul se oprise în vârful unui munte, dar, altfel, erau vii și nevătămați și gata să repopuleze planeta.

Această poveste despre potop este foarte asemănătoare cu relatarea biblică despre Potopul lui Noe, dar, de fapt, precede Vechiul Testament cu mai bine de un mileniu. Se regăsește pe una dintre cele douăsprezece tăblițe ale *Epopeii lui Ghilgameș,* în care se vorbește despre un rege legendar al cetății Uruk. Cele mai timpurii povestiri însemnate pe aceste tăblițe – tăblițele însele datând din jurul anului 1200 î.Hr. – se referă la evenimente de pe la 2100 î.Hr., cel mai probabil, fiind adaptate și rescrise pe baza unor versiuni chiar mai vechi.

Din alte dovezi arheologice știm că a existat în realitate un rege al cetății Uruk pe nume Ghilgameș, care a domnit cândva între anii 2800 și 2500 î.Hr. Cetatea lui este menționată în Vechiul Testament (Ereh din Geneza 10:10). Alte similitudini între *Epopeea lui Ghilgameș* și povestirea biblică despre Arca lui Noe sugerează că ambele documente au o origine comună, în Irakul antic. Pe baza vechimii tăblițelor sumeriene (și a altor scrieri, mai vechi, din care se inspiră acestea), originile relatării despre Marele Potop pot fi plasate undeva în trecutul îndepărtat, acum 8 000–12 000 de ani, poate chiar în Neolitic, în Mesopotamia.

Deși nu există absolut nici o dovadă de ordin geologic a unor inundații la nivel global în această perioadă (și nici în vreo altă perioadă), un număr mare de studii credibile sugerează că această legendă este bazată pe un eveniment catastrofal survenit în lumea reală. O ipoteză foarte răspândită este aceea că o creștere a nivelului

mărilor la nivel planetar ar fi determinat o revărsare a apelor peste strâmtoarea Bosfor în Marea Neagră. O alta face trimitere la capătul inferior al văii fluviilor Tigru și Eufrat unite, actualmente parte a fundului Golfului Persic.

În punctul culminant al ultimei ere glaciare (cunoscut sub denumirea de ultimul maxim glaciar), care a avut loc în urmă cu aproximativ 21 000 de ani, nivelul mărilor de pe planetă era cu aproximativ 125 de metri mai scăzut în comparație cu cel de astăzi. Golful Persic din zilele noastre, care se întinde între Dubai și Al-Kuwait, a fost cândva o vale largă a unui fluviu, presărată cu lacuri cu apă dulce. Strâmtoarea Hormuz de astăzi, unul dintre cele mai militarizate coridoare maritime din lume, de o maximă importanță strategică, a fost cândva o albie fluvială fertilă, întinsă și largă.

Datorită înclinării sale topografice ușoare, această vale din Antichitate a fost inundată când nivelul global al mărilor s-a înălțat rapid în circa 10 000–4000 î.Hr., din cauza topirii straturilor glaciare continentale și a expansiunii apei oceanului planetar odată cu încălzirea acesteia. Datorită nivelului lor ridicat, apele mării au înaintat mai bine de o mie de kilometri în interiorul uscatului, acoperind albia râului și dând naștere Golfului Persic din zilele noastre. Dat fiind relieful extrem de plat al văii, marea înainta, în medie, cu mai bine de 100 de metri anual, iar uneori chiar cu mai mult de un kilometru pe an.

Pentru locuitorii umani ai regiunii, trăind în teritoriul care astăzi reprezintă fundul maritim noroios al Golfului Persic, inundațiile care se abăteau necruțătoare asupra patriei lor reprezentau, cu siguranță, un eveniment traumatizant. Relatările orale (și ulterior scrise) despre migrația forțată a acestei populații au fost transmise, probabil, din generație în generație, acestea putând constitui sursa *Epopeii lui Ghilgameș*, a relatării despre Arca lui Noe și a altor legende despre Marele Potop.

Secretele fluviului Sarasvati

Civilizația egipteană și cea sumeriană sunt intens studiate, dar ele pălesc ca dimensiune prin comparație cu civilizația Harappan din Asia de Sud. Această cultură deosebit de avansată a înflorit pe malurile fluviilor Ind și Ghaggar-Hakra și ale afluenților acestora între circa 2500 și 1900 î.Hr., pe o suprafață întinsă din Pakistanul și din India de Nord-Vest din zilele noastre. Un studiu arheologic realizat la Bhirrana, în India, sugerează că ar fi posibil ca așezările situate de-a lungul cursului fluviului Ghaggar-Hakra să fi fost întemeiate chiar anterior acestei date, între 7000 și 5000 î.Hr. Dacă această ipoteză este corectă, înseamnă că civilizația Harappan a apărut cu aproximativ două mii de ani înainte de primele orașe-cetate sumeriene.

Satele, orașele și, în cele din urmă, cetățile Harappan s-au extins pe o suprafață mai mare de un milion de kilometri pătrați, adică o zonă mai vastă decât civilizația egipteană și mesopotamiană

luate laolaltă, de la poalele munților Himalaya până pe țărmul Mării Arabiei. Locuitorii acestor locuri au inventat scrisul, grânarele, puțurile de apă cu ziduri de cărămidă și planificarea urbană. Au construit sisteme de canalizare complexe cu băi cu apă curentă, toalete, apeducte și canale de ape reziduale acoperite – cu aproape *două mii de ani* înainte ca aceste trăsături definitorii ale modernității să-și fi făcut apariția în Roma antică.

Întocmai precum egiptenii și sumerienii, poporul harappan își ducea traiul de-a lungul unui curs de apă. Oamenii aceștia plantau și irigau culturi de grâu, orz, mei și curmale în depozitele aluvionare mănoase din lunci. Surplusul alimentar ajuta la întreținerea populației care locuia în orașele proiectate eficient și construite din cărămizi arse. Cele mai bine studiate asemenea cetăți sunt Mohenjo-daro și Harappa, două așezări urbane deosebit de vaste care au fost scoase la lumină în urma săpăturilor arheologice efectuate în Pakistanul zilelor noastre. La mijlocul secolului al nouăsprezecelea, ruinele lor au fost exploatate ca sursă de material de construcție de către inginerii englezi care construiau căi ferate. Aceștia au folosit cărămizile antice ca balast pentru șine. Vechimea și importanța acestor ruine au început să fie apreciate corect de abia din 1924 când au fost întreprinse primele studii arheologice.

Din rațiuni necunoscute, civilizația Harappan a dispărut, iar odată cu ea și realizările sale tehnologice excepționale. Locuitorii au fost primii care s-au făcut nevăzuți din valea

Ghaggar-Hakra, o dispariție extrem de precipitată, în jurul anului 1900 î.Hr. Dintre cele aproape o mie cinci sute de situri arheologice cunoscute astăzi, aproape două treimi sunt amplasate de-a lungul urmelor străvechi, uscate, ale fluviului Ghaggar și ale afluenților acestuia. Una dintre ipotezele principale avansate în legătură cu această dispariție este aceea că apele au secat din cauza unei perioade prelungite în care intensitatea musonului indian a slăbit, zona devenind astfel mult prea aridă pentru recolte. Astăzi, imagini din satelit arată numeroase urme ale unor albii de ape curgătoare de mult secate, care străbat această zonă actualmente aridă. Tot ce a mai rămas din fluviul Ghaggar este un fir de apă ce curge intermitent și haotic, pierzându-se în Deșertul Thar. Destinul tragic al acestei ape se poate să fi inspirat dispariția mitică a fluviului Sarasvati, menționat prima oară în jurul anului 1500 î.Hr., în *Rigveda*, cea mai veche scriere religioasă sanscrită cunoscută, o legendă foarte importantă în India de azi.

Întoarcerea Marelui Yu

Mai departe, spre răsărit, civilizația chineză a prins rădăcini în luncile fertile, dar periculoase ale fluviului Yangtze (Chang Jiang) și ale Fluviului Galben (Huang He). Încă din anul 6000 î.Hr. și-au făcut apariția culturi rudimentare de orez în două zone diferite de-a lungul cursului fluviului Yangtze, în apropierea orașelor Shanghai și Changsha. Cele mai vechi orezării descoperite în China în situl arheologic Kuahuqiao, în apropiere

de Hangzhou, datează din circa 5700 î.Hr. Culturile timpurii Majiabang și Hemudu depindeau de surse de hrană produse în apă dulce, precum orez sălbatic, semințe de lotus, papură și pește.

În nord, în valea Fluviului Galben, a înflorit, între aproximativ 5000 și 3500 î.Hr., cultura Yangshao, reprezentată de un grup de cultivatori de mei. Primele scrieri chineze cunoscute provin din această regiune – inițial inscripționate pe os, apoi pe suport de bronz, lemn, bambus și, în cele din urmă, pe hârtie. Din aceste inscripții reiese că civilizația chineză a început de-a lungul Fluviului Galben, cu San Huang (Trei Suverani), Wu Di (Cinci Împărați) și primele dinastii – Xia, Shang și Zhou (Trei Dinastii). Conform tradiției orale chineze, prima dinastie Xia și-a avut originile undeva între 2200 și 2070 î.Hr., iar fondatorul său a fost Marele Yu.

Marele Yu este un personaj tradițional important în China. Conform *Shiji* (Însemnările Marelui Istoric), o serie de inundații abundente au provocat adevărate dezastre în activitatea cultivatorilor de mei din valea Fluviului Galben. Timp de nouă ani, tatăl lui Yu a încercat, fără prea mult succes, să prevină revărsările de ape distructive prin ridicarea de baraje și stăvilare. Dar Yu a reușit acolo unde tatăl său dăduse greș, săpând canale pe unde avea să se scurgă apa. După încă treisprezece ani de săpat șanțuri, adeseori trudind cot la cot cu lucrătorii săi, Marele Yu a stăpânit Fluviul Galben, câștigând loialitatea poporului său. Odată ce puterea sa

politică a fost consolidată, a fondat Xia, prima dinastie din China, autoproclamându-se primul rege din această dinastie, succesiunea la tron fiind stabilită pe criterii ereditare.

Această istorie tradițională continuă să fie acceptată pe scară largă în China, dar a fost infirmată de dovezi arheologice. În anii 1920, un grup de istorici sceptici au constituit „Grupul celor care studiază Antichitatea cu scepticism" – Yigu Pai – pentru a pune sub semnul îndoielii existența Marelui Yu și a primei dinastii Xia. În special, ei au subliniat că presupusa dată de început a dinastiei Xia (un moment situat undeva între 2200 și 2070 î.Hr.) nu se potrivește cu vreo mișcare de expansiune demnă de luat în seamă sau cu vreo descoperire arheologică de artefacte din valea Fluviului Galben. Cultura Erlitou – asociată cu un val de inovații în prelucrarea ceramicii, a bronzului și a jadului – a apărut ulterior (pe la 1900 î.Hr.), dar existența sa este plasată cu cel puțin două sute de ani mai târziu față de presupusul început al legendarei dinastii Xia.

Aproape un secol mai târziu, progresele științifice în domeniul cartografierii și datării depozitelor de sedimente străvechi ar putea ajuta la clarificarea acestei chestiuni. În 2016, o echipă condusă de Qinglong Wu de la Universitatea Peking a publicat în revista *Science* dovezi geologice provocatoare ale unui cataclism produs în urma unor inundații masive în segmentul superior al cursului Fluviului Galben. Din cercetările lor reiese că un cutremur ar fi antrenat

o alunecare de teren undeva departe, în amonte, în defileul Jishi, un canion adânc, săpat de cursul superior al fluviului în apropierea podișului Tibet. Alunecarea de teren ar fi blocat defileul, adunând în el un strat de peste 250 de metri de sedimente, creând un baraj natural care ar fi întrerupt cursul fluviului. În spatele barajului ar fi început să se formeze un lac enorm, ale cărui ape s-ar fi revărsat peste el, făcându-l să se prăbușească. Lacul s-a golit, provocând inundații formidabile care s-au abătut asupra văii Fluviului Galben. Datarea cu radiocarbon a sedimentelor rezultate în urma inundațiilor fixează data acestui fenomen masiv în jurul anului 1922 ± 28 î.Hr.

Această dată corespunde perfect zorilor culturii Erlitou de la aproximativ 2 400 de kilometri în aval față de defileul Jishi, unde Fluviul Galben și-a părăsit matca și a început să-și croiască un nou traseu prin Câmpia Chinei de Nord. Probabil a durat mult timp până ce apele care au curs ulterior prin această albie nou formată să fie echilibrate și controlate, ca o posibilă oglindire a legendei despre anii de eforturi depuse de Marele Yu și de tatăl său pentru a controla cursul fluviului. În preajma acestei importante avulsiuni, atât temporal, cât și spațial, s-a înregistrat o explozie de inovații tehnologice în prelucrarea ceramicii, bronzului și jadului. Această sincronizare vine în sprijinul ideii că civilizația Chinei a răsărit în urma unor inundații cataclismice în valea Fluviului Galben, cultura Erlitou fiind, de fapt, „pierduta“ dinastie Xia.

Poate nu vom afla nicicând dacă Marele Yu a existat în realitate sau dacă este doar un mit. E nevoie de cercetări mai profunde care să confirme sau să infirme acest studiu. Dar, cu siguranță, legenda stabilește o legătură clară între un control reușit al inundațiilor produse de Fluviul Galben și organizarea forței de muncă, ierarhiile politice și originea dinastiilor politice. Altfel spus, este foarte posibil ca refacerea unei societăți în urma unor inundații devastatoare să fi generat patru milenii de guvernare dinastică în China.

Lumea acvatică a lui Wittfogel

Poveștile celor patru mari civilizații descrise până în acest punct au o temă comună. Toate s-au format de-a lungul văilor largi, puțin adânci ale unor fluvii, situate în zone cu precipitații scăzute, dar cu soluri aluvionare fertile. Agricultura bazată pe precipitații era imposibil sau greu de practicat aici, așa că sistemul de irigații cu apă din râuri era o condiție esențială a supraviețuirii și dezvoltării acestor societăți.

Capitalul natural oferit de fluvii – apă pentru irigații, lunci cu sol fertil pentru plantarea recoltelor – a fost exploatat și administrat prin invenții ingenioase precum nilometre, canale, stăvilare, baraje și dispozitive de ridicare a apei, cum ar fi șurubul lui Arhimede. În ciuda pericolelor omniprezente reprezentate de inundații, avulsiuni și perioade de secetă, agricultura avea un succes atât de mare, încât a generat un surplus de alimente – mai ales de grâne care puteau fi depozitate. Impozitarea și

comercializarea acestui surplus a făcut posibilă apariția unor profesii, clase sociale și orașe noi.

Eliberați de povara zilnică a producerii hranei proprii, oamenii au născocit ocupații noi, ducând la apariția scribilor, a contabililor, preoților, negustorilor, politicienilor și soldaților. S-au adunat în așezări compacte, ce le facilitau interacțiunea și care puteau fi întărite și protejate de jefuitori. Pe măsură ce aceste așezări au continuat să se dezvolte, inventatorii au descoperit noi utilizări ale apelor fluviale – ca sursă de apă pentru oraș, sistem de canalizare și în facilitarea schimburilor comerciale cu alte așezări omenești.

Odată ce aceste societăți deveneau mai numeroase și mai complexe, productivitatea agricolă trebuia să țină pasul. Însăși supraviețuirea și stabilitatea politică a acestor civilizații strălucite depindea de buna întreținere a lucrărilor lor de irigație. Atât de presantă era această necesitate, încât istoricul american de origine germană Karl Wittfogel (1896–1988) le-a numit „societăți hidraulice“.

Supraviețuitor al lagărelor de concentrarea naziste, Wittfogel a emigrat în Statele Unite în urma presiunilor internaționale făcute asupra Gestapoului pentru eliberarea lui. A obținut cetățenia americană, a devenit cadru didactic universitar, primind o catedră la Universitatea Columbia, apoi la Universitatea din Washington. În parte datorită experienței terifiante pe care a trăit-o în „acel infern al terorii absolute“ (așa cum a descris el lagărele naziste), Wittfogel a început

să fie mistuit de dorința de a înțelege originile și natura totalitarismului. El a rămas în istorie prin două lucruri: în primul rând, pentru că a depus mărturie împotriva unor colegi în fața a două comitete responsabile de investigarea simpatiilor comuniste din epoca McCarthy și, în al doilea rând, prin elaborarea unei lucrări intitulate *Oriental Despotism: A Comparative Study of Total Power* (*Despotismul oriental: Un studiu comparatist al puterii totalitare,* 1957), operă cu ample ecouri.

În mai multe articole științifice, precum și în *Despotismul oriental,* autorul lansează teoria că nivelul de organizare și de antrenare al forțelor de muncă necesare întreținerii infrastructurii de irigații – și, implicit, a surplusului de alimente, a sistemului de impozitare și a unei clase dominante – era atât de ridicat, încât, în aceste zone, apariția unei societăți autoritare și birocratice era o consecință politică firească. Formarea unei clase dominante conduse de preoți sau regi, își continuă Wittfogel argumentația, este foarte probabilă, aceasta trebuind să exercite control asupra apei, terenului, lucrătorilor, sistemului de control al revărsărilor apelor și a reparațiilor necesare pentru administrarea unei rețele hidrotehnologice complexe, de anvergură, și menținerea ei în stare de funcționare. Controlul statului asupra acestei infrastructuri avea să conducă inevitabil la constituirea unui guvern oprimant, birocratic, mult prea puternic pentru a putea fi contracarat de cetățeni de rând.

Astfel, societățile hidraulice se bucurau de stabilitate, dar însăși supraviețuirea lor depindea de administrarea eficientă a sistemului de irigații, ceea ce încuraja o conducere autoritară și control statal. O gestionare inadecvată sau o catastrofă – generată de neglijență, război, avulsiuni sau schimbări climatice – putea avea drept consecințe foametea și frământările politice, ceea ce ar fi dus la declinul și prăbușirea acestor societăți. Exemple de asemenea seisme se întâlnesc frecvent în istoria Mesopotamiei, a văii Indului și a Chinei și nu lipsesc nici chiar din istoria văii Nilului, care se bucură de o relativă stabilitate.

Despotismul oriental a propus o idee extrem de originală, care a evoluat de atunci după ani lungi de studii și dezbateri. Nu toate civilizațiile cunoscute în istorie care au avut sisteme avansate de exploatare a apei au devenit state totalitare. Există situații în care a avut loc întâi formarea unui stat totalitar, care de abia pe urmă și-a dezvoltat sistemele de exploatare a apei. Iar necesitățile fundamentale din mediul înconjurător, cum ar fi resursele de apă și sistemele de producere a hranei, nu influențează prin ele însele rezultatele politice. Dar chiar criticii lui Wittfogel sunt de acord că o exploatare eficientă a capitalului natural al acestor ape și capacitatea de a se adapta sau de a-și reveni în urma unor catastrofe naturale, cum ar fi inundații devastatoare sau avulsiuni, au constituit o condiție esențială a înfloririi marilor civilizații de-a lungul văii Nilului, a Tigrului și Eufratului, a Indului și a Fluviului Galben. Satisfacerea acestor

condiții a fost urmată de un surplus alimentar, de apariția unui sistem de impozite și de formarea unei ierarhii sociale. Exercitarea unui control asupra cursurilor de apă a dus la nașterea unor societăți ierarhizate (atât totalitare, cât și netotalitare) complexe, cu o mare densitate a populației. Răsăriseră zorii cetății conduse de elite, cu mai multe categorii profesionale și clase sociale.

Cunoașterea din sânul lui Hapi

Unul dintre punctele forte ale unei societăți urbane, supuse impozitării și diversificate profesional, este că își permite să susțină câțiva gânditori. De ce probleme și de ce întrebări au fost preocupați primii intelectuali? Puțini sunt aceia care nu ar fi dispuși să recunoască beneficiile pe care știința, tehnologia și sistemul legislativ le-au adus societății sau care nu ar fi de acord că aceste abordări în sensul soluționării diverselor probleme stau la baza lumii noastre de astăzi. De unde provin aceste trei instituții definitorii pentru umanitate?

Deși abia după Renaștere acestea au început să fie recognoscibile în forma lor modernă, originile științei, ale ingineriei și sistemului legislativ se regăsesc în civilizațiile timpurii și au presupus adesea utilizarea capitalului natural și a stării de bine oferite de râuri, fluvii și alte ape curgătoare. Pe la 3000 î.Hr., un artist necunoscut a sculptat imaginea unui canal de irigații pe capătul sceptrului „Regelui Scorpion“, un misterios conducător predinastic din Egiptul Inferior. Prin

încercări succesive, unele reușite, altele eșuate, sumerienii, harappanii, egiptenii și chinezii au abătut cursul fluviilor dinspre așezările lor spre terenurile cultivate, folosindu-se de canale și stăvilare. Conductele și canalele de teracotă au fost utilizate pe scară largă în civilizația Greciei antice, fiind ulterior copiate de vechii romani. Romanii au montat instalații din țevi de plumb sau lut ars în băile lor publice, în fântâni și în vile și au construit numeroase apeducte pentru a-și aproviziona orașele cu apă. În secolul I î.Hr., Vitruvius, arhitect roman, a consacrat un volum întreg din faimosul său tratat *De architectura* problemelor referitoare la devierea cursurilor de apă și la administrarea lor.

Cu o abordare foarte pragmatică și rudimentară, această lucrare timpurie analizează cu timiditate principiile de bază a ceea ce numim astăzi ingineria construcțiilor civile. Unele dintre aceste realizări protoinginerești erau de-a dreptul impresionante, cum ar fi celebrele apeducte romane arcuite. Multe dintre aceste structuri ce foloseau forța gravitațională pentru transportarea apei dăinuie și astăzi. Totuși, surprinzător, protoinginerii antici dădeau dovadă de multă ignoranță în alte privințe.

Să luăm, de pildă, una dintre caracteristicile de bază prin care este descris un curs de apă – debitul. Debitul reprezintă volumul de apă ce trece printr-o anumită suprafață într-un anumit interval de timp (de pildă, litru/minut, metru cub/secundă, kilometru cub/an etc.). Această măsurătoare este folosită pretutindeni, de la

întreținerea barajelor și a lacurilor de acumulare până la debitul dușului din locuințele personale. Debitul unui fluviu, râu, canal sau apeduct este egal cu suprafața unei secțiuni transversale în coloana de apă înmulțită cu viteza medie de curgere prin secțiunea respectivă. Este un concept simplu, dar grecii și romanii din Antichitate aveau impresia că debitul unui curs de apă poate fi controlat prin simpla lărgire sau strâmtare a spațiului prin care curge apa respectivă. În mod ciudat, ei ignorau sau nu luau în considerare importanța vitezei de curgere, care poate fi regularizată prin ajustarea pantei unui curs de apă.

O excepție rară a fost Hero (cunoscut și sub numele de Heron), un matematician și protoinginer care a trăit în Alexandria, Egipt, în secolul I d.Hr. Astăzi este cunoscut pentru două lucrări fundamentale: *Pneumatica,* în care expune câteva principii fundamentale ale hidraulicii, și *Dioptra*, în care efectiv a inventat geodezia. Aceste lucrări au un conținut atât de inovator, încât autorul lor, Heron, și-a câștigat titlul de Primul Inginer. Printre multele concepte despre exploatarea apei prezentate în *Pneumatica* (sifonul, irigarea și asanarea unui teren, de pildă), Hero a arătat că și viteza de curgere, nu doar suprafața unei secțiuni transversale, este necesară pentru a determina corect debitul unui apeduct, fluviu sau a altui curs de apă. Descrierea explicită a calculelor necesare a fost în general ignorată de contemporanii săi, conceptul de debit fiind luat în considerare de abia o mie șase sute de ani mai

târziu. Un călugăr benedictin, discipol al lui Galileo Galilei, pe nume Benedetto Castelli, a introdus acest concept o dată pentru totdeauna în lucrarea sa *Della Misura dell'Acque Correnti* (*Despre măsurarea apelor curgătoare*) în 1628.

Este foarte ușor să cădem în cursa idealizării înțelepciunii antice. Grecii antici, de pildă, propuneau niște explicații vagi, tulburătoare ale lumii naturale și neglijau măsurătorile cantitative sau pur și simplu nu erau interesați de ele. În lucrarea sa din 1970, *History of Hydrology* (*Istoria hidrologiei*), Asit Biswas notează că până și Aristotel, una dintre cele mai strălucite minți din toate timpurile, a fost răspunzător de răspândirea unor mituri, de pildă, acela că bărbații au mai mulți dinți decât femeile, dar nu s-a deranjat măcar să se uite în gura soției sau a amantei sale pentru a-și verifica teoria.

Înclinația vechilor greci de a oferi răspunsuri calitative diferitelor dileme e ușor de înțeles având în vedere înțelegerea restrânsă pe care o aveau despre lumea naturală. Iar dintre multitudinea fenomenelor naturale care se cereau explicate, puține au captat atenția filosofilor timpurii la fel de mult precum mișcarea stelelor pe cerul nopții și mecanismul revărsării apelor Nilului.

Thales din Milet (un oraș important în epoca sa, ale cărui ruine pot fi încă văzute în partea de vest a Turciei) a fost primul care a încercat să găsească explicații naturale, mai mult decât supranaturale, ale celui de-al doilea fenomen. O asemenea încercare a fost unică în vremea aceea.

Egiptenii străvechi, care de trei milenii duseseră o viață confortabilă pe malurile Nilului, nutreau convingerea că revărsările sale anuale dătătoare de viață se datorau pendulării sânilor grei ai zeității Hapi, reprezentată în sculpturi ca o figură androgină, cu barbă, o acoperitoare în jurul șalelor și un pântec proeminent, care era posibil să indice graviditatea. Thales a respins această explicație supranaturală, propunând, în schimb, ideea că vântul care bate înspre sud în timpul verilor egiptene opunea rezistență apelor fluviului care curg spre nord, oprindu-le înaintarea, până ce, în cele din urmă, vântul se dovedea mai slab și ceda, urmarea fiind producerea inundațiilor.

Ipoteza lui Thales a fost infirmată de Herodot, care a făcut observația că Nilul se revărsa chiar și când nu bătea vântul și că existau și alte cursuri de apă ce nu erau afectate de curenții de aer ce băteau în sens contrar cursului lor. Herodot a venit cu propria explicație din domeniul natural, conform căreia revărsările de ape se produceau ca urmare a mișcării Soarelui în funcție de anotimp combinată cu lipsa de ploaie a Egiptului. În următoarele șase sute de ani, mulți alți filosofi greci și romani – printre care Diogene, Democrit, Ephorus, Strabo, Lucrețiu și Pliniu – și-au avansat propriile teorii din domeniul natural în încercarea de a explica inundațiile produse de Nil. Cu toate că nu s-a încercat nici un studiu pe teren și nici o măsurătoare concretă, discursul a marcat primele pâlpâiri a ceea ce am numi astăzi o dezbatere științifică.

Dar nici unul nu avea dreptate. Nici unul nu și-a dat seama că motivul misteriosului fenomen era ciclul precipitațiilor sezoniere din amonte, din zonele cu relief înalt din Ethiopia. Dar aceste dezbateri intelectuale, pe tema cauzelor revărsării Nilului, împreună cu alte câteva controverse pe teme astronomice, cosmologice și matematice, au creat un nou stil, acela de a propune și de a dezbate ipoteze raționale, bazate pe elemente din lumea fizică, pentru explicarea lumii înconjurătoare. Începea să se contureze o respingere a misticismului și o încercare de a dobândi cunoaștere de dragul cunoașterii. Originile științei și ale gândirii raționale pot fi găsite în gândirea lui Thales și în dezbaterile filosofice timpurii despre revărsările anuale ale Nilului.

Codul lui Hammurabi

Încă din cele mai vechi timpuri, societățile au folosit reguli pentru a stabili ordinea civilă și distribuirea resurselor naturale. Dacă o lege este încălcată, dreptatea se obține prin pedepsirea călcătorului de lege, prin oferirea de compensații victimei, sau ambele deopotrivă. Într-adevăr, originile dorinței noastre înnăscute pentru o formă de sistem legislativ pot fi identificate cu cel puțin patru mii de ani în urmă, când primele legi cunoscute au fost codificate. Ce anume îi preocupa pe protolegiuitori și în ce mod au influențat eforturile lor sistemele noastre juridice moderne?

Primele legi scrise cunoscute provin din siturile arheologice din Nippur, Ur și Sippar, trei cetăți sumeriene antice de-a lungul malurilor Eufratului. În ruinele acestor cetăți au fost descoperite patru tăblițe micuțe gravate cu simboluri cuneiforme. Una dintre ele a fost descifrată în 1954, iar traducerea și colaționarea cu celelalte trei a mai durat treizeci de ani. Pe măsură ce munca laborioasă a lingviștilor se apropia de finalizare, a devenit limpede că tăblițele, care datau din circa 2100 î.Hr., conțineau cele mai vechi texte juridice existente. Din cele treizeci și nouă de legi clare inscripționate pe aceste tăblițe antice au fost descifrate treizeci și două. Ele sunt cunoscute sub denumirea de Codul de legi Ur-Nammu.

O colecție mai vastă de aproximativ 282 de legi, gravate pe o piatră neagră masivă, având mai mult de doi metri înălțime, a început să aibă efect trei sute de ani mai târziu. Lespedea a fost dezgropată din ruinele cetății Susa, la aproximativ 250 de kilometri la est față de fluviul Tigru, în Iranul de azi, dar, inițial, fusese amplasată într-un templu din Mesopotamia. Se numește Codul lui Hammurabi deoarece a fost așezată acolo de către Hammurabi, un puternic rege babilonian care a domnit în Mesopotamia între 1792 și 1750 î.Hr. Întocmai precum tăblițele Ur-Nammu, Codul lui Hammurabi stabilea explicit reguli și pedepse considerate necesare pentru menținerea ordinii civile și administrarea resurselor într-una din primele civilizații ale umanității. Astăzi este găzduit de Muzeul Luvru și, alături de Codul Ur-

Nammu, prilejuiește o întâlnire rară cu valorile unei civilizații ce a înflorit acum patru milenii în câmpia fertilă dintre fluviile Tigru și Eufrat.

O lectură a Codului Ur-Nammu și a Codului lui Hammurabi ne dezvăluie faptul că oamenii din vremea aceea aveau temeri legate de sex, violență, divorț, sclavi, minciună și apa folosită la irigații. În perioada Codului Ur-Nammu, pedepsele constau mai mult în amenzi. De pildă, dacă o sclavă virgină era siluită, făptașul trebuia să plătească cinci șecheli de argint ca pedeapsă. Pedeapsa capitală era administrată doar pentru crimă, tâlhărie sau pentru relații sexuale cu soția virgină a unui bărbat liber.

Codul lui Hammurabi, fiind mult mai amplu, detaliază mai multe tipuri de infracțiuni și pedepse aferente. Nivelurile pedepselor variau de la o clasă socială la alta (nobilime, oameni liberi și sclavi) și reflectau prima codificare cunoscută a pedepsei conform legii talionului – *lex talionis*:

> Dacă un om îi scoate ochiul altui om, i se va scoate și lui un ochi. Dacă îi rupe un os altui om, i se va rupe și lui un os. Dacă un om îi scoate dinții semenului său, i se vor scoate și lui dinții.

Această lege a răzbunării egale cu fapta („ochi pentru ochi și dinte pentru dinte") se regăsește peste tot în Biblia ebraică în Vechiul Testament și este prezentă încă în anumite părți ale lumii. Conceptul pedepselor diferențiate pentru aceeași infracțiune – în funcție de clasa socială a făptașului – a reapărut în teritoriile coloniale și în America în perioada când se practica sclavia,

persistând chiar și în zilele noastre, dar într-un grad mai discret.

Aceste coduri de legi timpurii prevedeau și un număr surprinzător de forme de protecție pentru membrii vulnerabili ai societății. De exemplu, în Codul lui Hammurabi, o virgină care cădea victimă unui viol era considerată nevinovată, iar violatorul era executat. Dacă un sclav se căsătorea cu o femeie liberă, copiii rezultați din această căsătorie nu puteau fi luați sclavi de către stăpânul tatălui. Victimelor tâlhăriilor li se ofereau compensații din partea guvernului. Unele dintre aceste idei par surprinzător de progresiste pentru acele vremuri îndepărtate, iar în unele părții ale lumii ar părea foarte moderne chiar și în zilele noastre.

Dar ce prevederi existau cu referire la administrarea resurselor naturale? În ambele coduri, apa râurilor (sau plantele pe care le irigau) era principala resursă naturală citată. Infracțiunile asociate erau reprezentate de neglijarea întreținerii corespunzătoare a șanțurilor și a stăvilarelor, inundarea accidentală a terenului unui vecin și furtul echipamentului pentru irigații. Primele legi cunoscute stabileau precedente juridice pentru gestionarea responsabilă a apei, răspunderea individuală și drepturile de proprietate, pe lângă un amestec social sordid de infidelități, infracțiuni sexuale, acte de violență împotriva unei persoane, furturi, nerambursarea împrumuturilor, trafic de influență și multe alte fărădelegi înfiorător de familiare.

Evident, există și alte concepte legale în aceste texte ce ne sunt total străine nouă astăzi. De pildă, ultimul cuvânt în pronunțarea unei sentințe le revenea uneori elementelor naturale. Dacă un bărbat era suspectat de practicarea vrăjitoriei sau dacă asupra unei femei plana suspiciunea de infidelitate, fluviul Eufrat juca rolul dublu de judecător și de călău: acuzații erau aruncați în apă, iar vinovăția, respectiv nevinovăția erau stabilite în funcție de soarta pe care o aveau în apă – dacă se înecau sau dacă supraviețuiau.

Râuri pentru toți

În zilele noastre, există un principiu legal de nestrămutat conform căruia apele curgătoare nu pot fi proprietate particulară. Până și în țările cu tradiții capitaliste bine sedimentate, cum sunt Statele Unite și Marea Britanie, apele curgătoare au un statut special, fiind deschise utilizării publice. Acest fapt diferențiază categoric râurile de majoritatea celorlalte resurse naturale. Pământul, copacii, mineralele și apa provenită din alte surse naturale (de exemplu, izvoare, iazuri, straturi acvifere) sunt considerate în mod curent forme de proprietate privată. Râurile și fluviile, aerul și oceanele au un regim cu totul diferit. De unde izvorăște acest precedent și cum influențează el sistemele juridice din zilele noastre?

Ideea datează cel puțin din Roma antică, dacă nu de dinainte. Conform *Digest*-ului, o culegere remarcabilă de scrieri cu caracter juridic comandată de împăratul Iustinian în 530 d.Hr.,

primii avocați romani au stabilit un număr semnificativ de principii legale privitoare la exploatarea râurilor și fluviilor, la accesul public spre acestea și la drepturile proprietarilor de terenuri care locuiau de-a lungul cursurilor de apă. Aceste scrieri reliefează că societatea romană credea cu tărie că, spre deosebire de alte surse de apă proaspătă, o apă ce curgea în permanență (*flumen*) era proprietate publică (*flumen publicum*). Romanii erau preocupați și de menținerea liberei navigații, mai ales a liberei circulații a bărcilor. Izvoarele, șuvoaiele intermitente de apă, puțurile săpate și alte surse mai mici de apă puteau fi proprietăți private, dar râurile sau fluviile naturale, care curgeau în permanență, chiar și cele nenavigabile, aparțineau publicului, fiind proprietatea tuturor. Cu anumite intermitențe, acest principiu a dăinuit, asigurând accesul public și dreptul neîngrădit la navigație pe cursurile mari de apă până azi.

Juriștii romani au prevăzut drepturi și pentru proprietarii terenurilor riverane. Deși oricare cetățean putea pescui, înota sau naviga pe un râu, accesul la acesta era o chestiune cu totul diferită. Pentru traversarea unui teren particular, trebuia negociat un fel de drept de trecere (*servitus*) astfel încât să nu afecteze drepturile proprietarului terenului. Stabilirea lui le revenea topografilor și judecătorilor, tot astfel cum se întâmplă în Statele Unite și în alte țări în zilele noastre.

Guvernul roman avea autoritatea de a aproba devieri ale cursului de apă, construcția de baraje și alte proiecte majore ce vizau apele curgătoare.

Dacă era necesar, guvernul chiar putea confisca terenuri particulare pentru acest scop, un precedent antic al exproprierii. Totuși, dreptul de a beneficia de cursul natural al unui râu în condiții optime era prevăzut prin lege, ceea ce însemna că proprietarii terenurilor riverane erau protejați împotriva poluării apelor de către alte entități care ar fi putut polua sau abate cursul apei în amonte.

Aceste trei idei fundamentale – libertatea navigației, proprietatea publică (*res publica*) și proprietatea privată (*res privata*) – s-au răspândit pe toată suprafața vastului Imperiu Roman. Primele două asigurau libertatea comerțului, a comunicării și a transportului pe apele Tibrului, ale fluviului Pad, ale Rinului, ale Dunării, precum și pe fluviile Ron, Saône, Guadiana, Guadalquivir, Ebru, Orontes și Büyük Menderes, în Peninsula Italică, Germania, Franța, Elveția, Țările de Jos, România, Ungaria, Serbia, Bulgaria, Slovacia, Ucraina, Moldova, Spania, Portugalia, Liban, Siria și Turcia.

Ideea proprietății private (împreună cu influența exercitată de dreptul jurisprudențial englez, din Evul Mediu) avea în cele din urmă să se transforme în conceptul juridic de drepturi asupra apelor, care prevede că proprietarii terenurilor care se învecinează cu un curs de apă au dreptul de a-i folosi apa. Sute de ani mai târziu (după ce a fost diluat de tribunalele americane care au relaxat condiția romană de „curs natural“, reducând-o la cea de „utilizare rezonabilă“, făcând astfel posibilă poluarea generată de

fabrici), acest principiu avea să ducă la o adevărată explozie industrială bazată pe exploatarea cursurilor de apă și la crearea a mii de noi așezări de-a lungul acestora în Europa Occidentală și în partea estică a Americii de Nord. Dacă romanii ar fi ales o altă abordare a administrării apelor curgătoare – de pildă, *flumen privata* în loc de *flumen publicum* – lumea ar arăta cu totul diferit astăzi.

Roți ale puterii

Viața mea, ca și viața cititorilor, probabil, este marcată de o mare nevoie de deplasare. Dacă destinația mea se află la o distanță care presupune o călătorie mai lungă de patru ore, iau avionul; dacă este vorba de mai puțin, merg cu mașina. Numai în zonele cele mai îndepărtate unde am interese profesionale – locuri precum Alaska, nordul Canadei și Siberia – călătoresc pe apă. Dar acolo unde numărul aeroporturilor este scăzut și nu există nici șosele, o canoe este la fel de eficientă ca o motocicletă. O barcă de aluminiu cu un motor extern este comparabilă cu un SUV. Râurile devin adevărate șosele, șerpuind prin sălbăticie. Cărările bătute de vânat urmează malurile apelor curgătoare. Chiar și în miezul iernii, râurile din nord reprezintă coridoare pentru deplasarea oamenilor și a animalelor, constituind culoare active de transport pentru oameni și animale care alunecă pe suprafețele netede, înghețate, așa cum fac din vremuri imemoriale. Astăzi, călătoria pe aceste rute acvatice îndepărtate are un aer de aventură și de

exotism. Dar, până nu demult, înaintarea pe cursul apelor a fost metoda principală folosită de oameni pentru a explora inima continentelor.

Călătoria cu barca este relativ ușoară, fiind cunoscută de milenii. Nimeni nu știe când a fost construită prima barcă și probabil nici nu vom ști vreodată. Într-adevăr, bărcile au fost inventate și reinventate de multe ori de-a lungul istoriei umanității. Primele modele – canoe cioplite din trunchiuri de copaci, mănunchiuri de trestii legate laolaltă, cadre de lemn prinse cu coajă de copac sau piei de animale – au fost descoperite în siturile arheologice din lumea întreagă. Un buștean cioplit vechi de opt mii de ani a fost descoperit la Kuahuqiao, același sit arheologic din apropiere de Hangzhou unde au apărut primele orezării din China. Alte ambarcațiuni antice au fost descoperite în Egipt, Mesopotamia, Africa de Vest, Asia de Sud-Est, India, cele două Americi și Europa.



Urme de lup de-a lungul malului fluviului Yukon, Alaska. Din vremuri imemoriale, sălbăticiunile și oamenii deopotrivă, inclusiv primii oameni despre care se știe că ar fi sosit în America de Nord, au utilizat fluviile, râurile și văile acestora drept culoare naturale de călătorie.
(Laurence C. Smith)

Barca de scânduri, un progres tehnologic ce a contribuit la creșterea navigabilității ambarcațiunilor, a fost inventată undeva pe la 1670 î.Hr. în Anglia, dacă nu mai devreme (a fost descoperită o singură scândură în 1996), și cel puțin înainte de 500 d.Hr. în California (de către populația Chumash, care locuia în zona de coastă). În secolele al IX-lea și al X-lea d.Hr., vikingii au folosit vase de război agile, din scânduri, ca să terorizeze Europa, navigând în

amonte pentru a jefui teritorii din țările baltice și Rusia zilelor noastre, creând așezări noi în zonele unde astăzi sunt Normandia, Swansea și Dublin. Au colonizat Groenlanda și Islanda, aceasta din urmă fiind o insulă până atunci nelocuită, și au explorat coastele stâncoase din estul Americii de Nord cu cel puțin cinci sute de ani înainte de sosirea lui Cristofor Columb în 1492.

În secolele al XI-lea și al XII-lea, orașe precum Anvers, Gent și Rotterdam, susținute prin comerț și transporturi, au apărut de-a lungul canalelor fluviale navigabile din delta Rine-Meuse-Escaut din Europa Occidentală. Printre alte orașe importante riverane se numără Amsterdamul, Florența, Parisul și Londra din zilele noastre. Rețelele comerciale pe care le-au creat au anticipat o economie europeană urbană, mercantilistă și dizolvarea vechiului sistem feudal cu seniori și servi.

Urbanizarea Europei a fost stimulată și de interesul mereu crescând față de utilizarea roților de moară pentru a folosi apa râurilor la generarea de energie mecanică. Începând cel puțin din epoca romană, mici roți de moară au fost folosite la măcinarea cerealelor pentru a obține făină pentru pâine; erau foarte des întâlnite în satele și pe domeniile senioriale din întreaga Europă. Cel mai simplu mecanism de acest tip se obținea prin devierea unui curent de apă spre o roată cu palete orizontale, cu transmisie directă, care acționa un ax vertical la al cărui capăt superior se afla o piatră de măcinat. Dispozitivul era acoperit de obicei cu un mic adăpost din lemn construit

deasupra cursului de apă, unde stătea morarul și unde erau depozitate grăunțele, în timp ce piatra de moară se învârtea încet, frecându-se de o altă piatră fixă. Umilul mecanism nu avea nici angrenaje și nici volanți, dar avea o importanță enormă în măcinarea unor cantități mici de făină aproape pretutindeni unde se afla un curent constant de apă. Este demn de remarcat că dispozitivul era folosit și la măcinarea boabelor de orz pentru obținerea malțului folosit la prepararea berii.

În secolul al XI-lea, dacă nu mai devreme, progresele în domeniul tehnologiei roților de moară au condus la construirea unor sisteme mai puternice. O moară cu admisie inferioară folosea angrenaje de transmisie și o roată de dimensiuni mai mari, așezată vertical, care era parțial scufundată în apă. Pentru cursurile de apă mari, pe care nu se puteau ridica stăvilare, roți uriașe de moară cu admisie inferioară erau montate pe nave – adevărate mori plutitoare –, ancorate cu sutele pe fluviile Rhin, Elba și Dunăre. Orașele medievale Viena, Budapesta, Strasbourg, Mainz și Lyon au depins la un moment dat în istoria lor de aceste mori plutitoare. În secolul al XII-lea, orașul Toulouse avea cel puțin șaizeci de astfel de vase echipate cu roți de moară ancorate pe râul Garonne, iar în Paris, aproape o sută de asemenea structuri agitau apele Senei.

O moară cu admisie inferioară folosea și o roată verticală, dar era acționată de un curs de apă ridicat, obținut de obicei prin construcția de stăvilare pe un iaz sau prin folosirea unei cascade

naturale pentru devierea unui curent de apă spre partea sa superioară. Această schimbare a adăugat greutatea apei la mișcarea de rotație, aproape dublând puterea roții și reducând cantitatea de apă necesară.

Prin aceste progrese tehnologice, exploatarea hidroenergiei de către oameni a depășit cu mult originile sale modeste, anume, obținerea de făină din măcinarea cerealelor. Morile cu apă au început să producă energie pentru gatere, pentru fabrici de hârtie și topitorii. Cu ajutorul lor se pompa apa din mine, erau acționate strunguri și era împâslită lâna. Numărul inovațiilor în domeniul ingineriei mecanice creștea pe măsură ce oamenii descopereau cum să folosească angrenajele, scripeții, volanții, arborii, pistoanele și curelele de transmisie pentru a eficientiza preschimbarea forței unui curent de apă în energie mecanică. Noi domenii industriale s-au dezvoltat de-a lungul fluviilor Europei, folosindu-se de apă și de hidroenergie. Fabricile de hârtie și de textile, mai ales, aveau nevoie de un volum mare de apă pentru a procesa materia lemnoasă, pânzeturile și vopselurile și pentru a îndepărta materiile reziduale. La mijlocul secolului al XVIII-lea, lumea mecanică era pregătită să întâmpine Revoluția Industrială.

Văi din Lumea Nouă

Între timp, pe cealaltă coastă a Atlanticului, oamenii se deplasaseră și locuiseră de-a lungul cursurilor de apă din America de Nord încă din zorii colonizării continentului.

În 2019 a fost anunțată o descoperire arheologică epocală făcută pe malurile cursului inferior al fluviului Salmon din statul Idaho (un afluent al fluviilor Snake și Columbia). S-au găsit zeci de vârfuri de lance și de tăișuri din piatră, o vatră și gropi pline de artefacte de piatră și oase de animale. Datarea cu radiocarbon a cărbunelui și oaselor descoperite în situl respectiv – cunoscut acum sub denumirea de Cooper's Ferry – ne demonstrează că locul a început să fie folosit constant acum 16 000 de ani – cea mai veche dovadă arheologică datată cu radiocarbon a existenței oamenilor în America de Nord. Trebuie observat că această dată precede deschiderea unui coridor de uscat, fără gheață, prin stratul de gheață din Anzii Cordilieri (acum aproximativ 14 800 de ani) cu mai bine de un mileniu. Astfel, primii oameni din America de Nord despre care avem informații nu au venit din Strâmtoarea Bering, așa cum s-a crezut cândva. În schimb, au folosit rute maritime, chiar înainte de sfârșitul ultimei ere glaciare, călătorind de-a lungul coastei Pacificului, apoi cotind la stânga, pe cursul fluviului Columbia, prima vale semnificativă în sudul unui ghețar continental masiv ce acoperea partea de vest a Canadei și Pacificul de Nord-Vest la momentul respectiv.

Între secolul al VIII-lea și al XV-lea d.Hr., în valea fluviului a înflorit o civilizație avansată, al cărei punct culminant a fost marcat de construirea unei capitale numite Cahokia, situate într-o cotitură fluvială care nu mai există astăzi, în apropierea punctului de confluență dintre

fluviile Mississippi și Missouri, în vecinătatea orașului St. Louis din zilele noastre. Împreună cu alte câteva centre urbane aflate de-a lungul văii, această cetate era o sursă de putere locală.

Locuitorii săi se ocupau cu agricultura, creau opere de artă sofisticate și înălțau piramide enorme din lemn și pământ. Au dezvoltat obiceiuri, idei și sisteme politice noi. În punctul culminant al influenței sale, acum o mie de ani, Cahokia avea centre administrative și religioase, precum și o cultură politică răspândită pe o porțiune semnificativă a continentului. Șase sute de ani mai târziu, descendenții acestui popor aveau să-l întâmpine pe exploratorul spaniol Hernando de Soto; și, mai târziu, aveau să încerce să țină piept expansiunii coloniștilor albi spre vest. Rămășițe din piramidele capitalei se văd și astăzi în situl arheologic Cahokia Mounds, la o depărtare de doar câteva minute cu mașina de centrul orașului St. Louis.

Mai spre sud, în America Centrală, din descoperiri arheologice recente aflăm că misterioasa civilizație mayașă a fost o societate hidraulică. Folosind scanarea cu laser pentru a pătrunde dincolo de coroanele dese ale pădurii, o echipă de cercetători de la Universitatea Tulane a descoperit mai mult de șaizeci de mii de construcții antice în nordul Guatemalei, printre care se numără case, palate, centre ceremoniale și piramide. Această civilizație enormă, cu o populație estimată undeva între 7 și 11 milioane, a fost susținută de terenuri agricole intens cultivate, acoperind peste o mie de kilometri

pătrați, irigate cu ajutorul șanțurilor, al teraselor, al canalelor și al rezervoarelor alimentate din izvoarele cursului de apă cunoscut astăzi ca Río San Pedro.

Când exploratorii europeni și negustorii de blănuri au sosit în zona nord-estică a Americii de Nord, au dat peste niște societăți aborigene prospere, care utilizau canoe ușoare, durabile, cu structură curbată, realizate din lemn acoperit cu scoarță de mesteacăn. Negustorilor li s-a părut o soluție atât de ingenioasă, încât *voiajorii* franco-canadieni au adaptat variante de dimensiuni mai mari ale acestor canoe pentru a înainta adânc în teritoriul Canadei din anii 1690 până în anii 1850. Versiunile cele mai voluminoase (cunoscute drept *canots du maître*) erau vase folosite la transportul mărfurilor, cu lungimi de până la doisprezece metri și lărgimi de doi metri în centru. Cântând versuri deocheate și clefăind bucăți de pemican, vigurosii navigatori se plimbau pe apele fluviilor ca pe niște magistrale, vâslind și cărând ambarcațiunile pe uscat de la un curs de apă la altul timp de optsprezece ore pe zi ca să scoată blănurile scumpe de pe continent.

În punctul culminant al comerțului cu blănuri în prima parte a secolului al XIX-lea, numărul acestor *voyageurs* ajunsese, probabil, la trei mii. Deși duceau o existență romanțată atât de contemporanii lor, cât și de noi, cei de astăzi, ei erau de fapt un mic grup de lucrători prost plătiți, care aveau o viață extrem de grea pe apă. Cei mai mulți dintre ei erau analfabeți și nu știau nici să înoate. Efortul formidabil le îndoia spinările și le

deforma picioarele. Mureau înecați, de foame și în accidente. De fapt, erau niște hamali, nu vânători, care transportau mărfurile companiei la populațiile băștinașe, preluând anumite aspecte din vestimentația și modul de viață al acestora din urmă. Erau șoferii de camioane de cursă lungă ai comerțului cu blănuri prețioase.

Dar făceau și altceva – răspândeau moartea. Analiza ADN-ului victimelor tuberculozei din centrul și vestul Canadei a stabilit originea acestui agent patogen, provenit din bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. Din 1710, această bacterie a fost transportată de câțiva *voyageurs,* probabil două, trei persoane, de-a lungul rutelor comerciale în interiorul Canadei, unde a stat latent mai bine de un secol până ce s-a activat spre finele secolului al XIX-lea și începutul secolului XX, când condițiile au favorizat răspândirea acestui agent patogen și, implicit, epidemii devastatoare de tuberculoză. Bazinele hidrografice nu numai că au influențat zona pe care au explorat-o coloniștii, unde au făcut comerț și unde s-au stabilit în cele din urmă, dar au plantat și semințele epidemiologiei tuberculozei în Canada.

Acești *voyageurs* au contribuit la inițierea schimburilor comerciale externe în regiunea nordică a Americii de Nord, de la Marile Lacuri și Canada până în zona arctică. Traseele extrem de solicitante pe care le urmau canoele lor începeau în Montréal sau în Québec, apoi urmau fluviile Sfântul Laurențiu și Ottawa până la izvoarele lor în interiorul continentului. Aceste

trasee erau folosite de companiile care se ocupau de comerțul de blănuri prețioase – Compania Golfului Hudson și Compania de Nord-Vest – pentru consolidarea teritoriilor, a profiturilor și a puterii regionale. Punctele unde se realizau schimburile comerciale și garnizoanele construite de-a lungul acestor rute au pus bazele primelor așezări străine în interiorul continentului nord-american.

La sud de Canada, competiția dintre Franța și Anglia pentru controlul unuia dintre cursurile de apă esențiale ale Americii de Nord are o istorie îndelungată. Aspirațiile Franței legate de fluviul Mississippi au luat naștere cel puțin o dată cu expedițiile de explorare întreprinse de René-Robert Cavelier, Sieur de La Salle, care, în 1682, a fost primul european care a navigat pe toată lungimea fluviului până la vărsare în golful Mexic. Acesta a instalat o placă inscripționată la gura fluviului și a declarat că întregul bazin hidrografic al fluviului Mississippi este proprietatea Franței. În consecință, a dat teritoriului numele de „Louisiana“, în cinstea regelui Ludovic al XIV-lea.

La Salle nu avea cum să știe acest lucru, dar teritoriul asupra căruia emitea pretenții era foarte vast, acoperind aproximativ 3,2 milioane de kilometri pătrați și adunând apele din treizeci și unu dintre statele americane din zilele noastre și din două provincii canadiene. Franța nu desfășura o activitate semnificativă în teritoriile îndepărtate, dar, în 1749, coloniștii englezi își

intensificaseră concurența. Valea fluviului Ohio, marele afluent estic al Mississippiului, care reprezintă o mare parte din bazinul său hidrografic, a fost revendicată, de asemenea, de Anglia, de colonia Virginia și de confederația populației indigene Iroquois. Un grup de investitori funciari din Virginia au format o asociație particulară numită Compania Ohio, încercând să obțină de la regele Angliei un titlu de proprietate pentru o suprafață de aproximativ 2 000 de hectare din valea superioară a fluviului Ohio (astăzi în regiunea vestică a statului Pennsylvania), pentru a efectua măsurători topografice și a vinde terenurile coloniștilor. Regele a fost de acord, oferind o suprafață de aproximativ 800 de hectare inițial, promițând alte 1 200 de hectare atunci când compania reușea să atragă cel puțin o sută de familii de coloniști într-un interval de șapte ani și să construiască un fort pentru a-i apăra împotriva francezilor. Printre acționarii Companiei Ohio se număra și Robert Dinwiddie, locotenentul guvernator al coloniei Virginia, și Lawrence Washington, fratele vitreg al unui tânăr din Virginia, pe nume George Washington.

Marea Americă a lui George Washington

Este uimitor cât de mult din etosul culturii lumii afacerilor din America de azi i se datorează acestui om perseverent. Tânărul George Washington avea să devină o figură remarcabilă a Războiului de Independență și primul președinte

al Statelor Unite. Cu toate acestea, el n-a tânjit niciodată după celebritate politică sau aventuri în vreme de război. În adâncul inimii lui, era un împătimit al proprietăților imobiliare.

George Washington dorea să dețină terenuri. Multe. Era atât de pasionat de pământ, încât a început o carieră în topografie chiar din timpul adolescenței. Economisea tot ce câștiga, așa că, la vârsta de optsprezece ani s-a apucat să cumpere parcele valoroase pe care le descoperea în activitatea sa. Țintea mai ales fâșii întinse de luncă, pe care le aprecia pentru solul lor fertil și suprafața plană și fiindcă erau ușor accesibile cu barca.

Washington era o mlădiță a elitei sociale a moșierilor din Virginia, așa că era normal să considere acumularea de pământuri o cale spre avere. Ceea ce îl diferenția era obsesia lui pentru pământurile din partea de *apus* a munților Apalași, la o mare distanță față de cele treisprezece colonii engleze fondate pe coasta de răsărit a continentului, în regiunea Tidewater.

Era interesat în mod deosebit de valea fluviului Ohio, pe care, înainte de 1749, fratele său vitreg Lawrence încerca s-o dezvolte prin Compania Ohio. Acest fapt, care venea deja în prelungirea pretențiilor emise de colonia Virginia, devenise de netolerat pentru francezi, care considerau că valea le aparține din timpul lui La Salle. Ei l-au trimis din Montréal pe căpitanul Pierre-Joseph de Céloron de Blainville, care a mărșăluit în fruntea unei forțe de mai bine de două sute de oameni de-a lungul cursurilor fluviilor Allegheny și Ohio.

Francezul a suspendat copii ale însemnelor heraldice ale regelui Franței de copaci de-a lungul malurilor fluviilor și a îngropat tăblițe de plumb inscripționate pe traseu pentru a întări ideea că pământurile respective se aflau în proprietatea francezilor. Anglia și Virginia au reacționat prin lansarea propriilor misiuni, la una dintre acestea participând, în 1753, și topograful în vârstă de douăzeci și unu de ani George Washington.

Observând fluviul Ohio de aproape, Washington a înțeles imediat importanța strategică a acestuia, fluviul reprezentând o poartă de acces spre restul continentului. S-a întors în grabă în Virginia și l-a îndemnat pe locotenentul guvernator Dinwiddie să construiască un fort în zona de uscat din apropierea punctului de confluență dintre Allegheny și Monongahela, unde se formează fluviul Ohio, zonă numită „Furcile fluviului Ohio“. Dinwiddie a fost de acord, așa că în locul respectiv a început construcția unui mic fort numit Fort Prince George.

În mai puțin de un an, fortul a fost capturat de francezi, în locul său ridicând unul de mari dimensiuni, pe care l-au numit Fort Duquesne. Dinwiddie l-a trimis pe Washington cu o scrisoare prin care le ordona soldaților francezi să se retragă. Ordinul a fost ignorat. În consecință, britanicii au amplificat conflictul, încredințându-i generalului maior decorat Edward Braddock conducerea a două regimente de infanterie cu care să captureze Fortul Duquesne, trimițându-l, de

asemenea, încă o dată, și pe tânărul George Washington.

Soldații lui Braddock, care înaintau în tunicile lor roșii în rânduri de câte patru, au fost măcelăriți de francezii ascunși în spatele copacilor, care au deschis focul asupra lor. Braddock însuși a fost ucis, iar armata sa a suferit pierderi de aproape o mie de oameni din cei o mie patru sute care participaseră la luptă. Tânărul Washington a supraviețuit și a ajutat la organizarea retragerii. În 1758 s-a întors la Furcile fluviului Ohio, însoțind acum o armată mai numeroasă, formată din soldați englezi și membrii ai milițiilor din Virginia. De această dată, francezii s-au retras, abandonând Fortul Duquesne după ce l-au incendiat. Acesta a fost momentul în care Franța a pierdut America de Mijloc pentru totdeauna.

Cuceritorii au înlocuit foarte rapid Fortul Duquesne cu Fortul Pitt, un enorm pentagon suficient de mare încât să adăpostească un întreg regiment englez. Negustori, vânători și prospectori s-au așezat, de asemenea, pe limba de pământ îndreptată spre apus, asemenea unei săgeți, de-a lungul fluviului Ohio, spre golful Mexic. Așezarea care s-a format în jurul Fortului Pitt urma să dobândească în curând un nume de neuitat: Pittsburgh.

Nu după mulți ani, Fortul Pitt și conducătorii săi aveau să joace roluri importante în Războiul de Independență. George Washington urma să lupte în fruntea unor adunături rebele împotriva foștilor săi compatrioți și să câștige o neașteptată

victorie americană, devenind primul președinte al noii țări. După război, George Washington a cumpărat mii de hectare din valea fluviului Ohio, continuând să facă din siguranța și dezvoltarea acestor terenuri prioritatea lui până la sfârșitul vieții.

Pittsburgh a devenit o rampă de lansare pentru migranții în căutare de oportunități în vest, departe de munții Apalași și de statele din regiunea Tidewater, care deveneau din ce în ce mai scumpe. Coloniști europeni navigau în aval, pe apele fluviului Ohio, în căutarea unor cămine în Nord-Vestul îndepărtat, zonă ce avea să fie ocupată de statele americane Ohio, Michigan, Indiana, Illinois, Wisconsin și de nord-estul statului Minnesota.

Abilitatea lui George Washington de a recunoaște importanța strategică a fluviului Ohio a amplificat aspirațiile grupului de colonii engleze, de altfel destul de restrâns. A influențat gândirea lui Benjamin Franklin, John Adams și a lui John Jay – principalii negociatori din partea Americii la Tratatul de la Paris din 1783 ce a pus capăt Războiului de Independență – care susțineau ideea că granița apuseană a tinerelor State Unite ar trebui să fie reprezentată de fluviul Mississippi. Două decenii mai târziu, aceeași gândire strategică avea să fie din nou pusă în practică de cel de-al treilea președinte al Statelor Unite, Thomas Jefferson, în încercarea lui de a profita de pe urma revendicărilor din ce în ce mai susținute ale Franței asupra Lumii Noi.

Jefferson a prezidat Achiziția Louisianei, cea mai mare vânzare de terenuri din istoria modernă. În 1803, în urma propunerilor inițiale lansate de Napoleon, tinerele State Unite au cumpărat toate teritoriile din Louisiana asupra cărora Franța emitea pretenții, împreună cu orașul New Orleans, în schimbul modestei sume de 15 milioane de dolari. Prin această tranzacție, Statele Unite au obținut controlul asupra întregului bazin al fluviului Mississippi și – un aspect necunoscut atât lui Napoleon, cât și lui Jefferson la momentul respectiv – au mărit suprafața tinerei țări de două ori și ceva, cuprinzând în ea o parte din terenurile cele mai fertile de pe planetă. Prin raportare la dimensiunea de la momentul respectiv a țării nou formate, un echivalent modern al acestei tranzacții ar fi achiziționarea întregii Canade de către Statele Unite cu mai puțin de 500 de milioane de dolari.

Mai aveau să treacă aproape o sută de ani înainte ca populațiile băștinașe ale Americii să fie deposedate de pământurile lor, înainte ca țara să devină stabilă politic și ca teritoriul său să fie bine delimitat. Dar, dintr-o singură mișcare de condei, Statele Unite au câștigat controlul oficial asupra celui mai mare bazin hidrografic din America de Nord și a numeroaselor sale fluvii. Acest lucru avea să permită ulterior navelor să penetreze continentul și să circule liber între interiorul său bogat în resurse și lumea de afară.

Chiar în timp ce negocierile cu Franța erau în plină desfășurare, Jefferson a trimis campanii de explorare a fluviilor, în speranța proiectării

puterii americane până la țărmul Pacificului. O asemenea campanie a fost expediția lui Lewis și Clark, cărora Jefferson le-a încredințat misiunea de a naviga în amonte pe fluviul Missouri în căutarea „celui mai direct și navigabil curs de apă de pe continent“, Meriwether Lewis a pornit din Pittsburgh în iulie 1803 într-o barcă cu chilă de lemn pe apele fluviului Ohio. William Clark s-a alăturat expediției câteva luni mai târziu în Louisville, Kentucky. În următorii trei ani au cartografiat multe cursuri de apă, printre care Mississippi, Missouri, Osage, Platte, Knife, Yellowstone, Salmon, Clearwater, Snake și, în cele din urmă, fluviul Columbia, pe care au navigat până la capătul acestuia, acolo unde se varsă în Oceanul Pacific.

Dacă Washington și Jefferson nu ar fi fost implicați în acapararea agresivă a marilor fluvii continentale, America de Nord, în etapa sa colonială, ar fi putut cu ușurință să sfârșească prin a se diviza într-o Canadă Britanică, o Americă de Mijloc Franceză, un Vest Spaniol și câteva State Estice Unite. Dacă s-ar fi petrecut așa ceva, lumea ar fi fost cu totul diferită astăzi. Multe teritorii și-au câștigat independența față de stăpânii lor coloniali de abia în anii 1950 și 1960, iar unele de abia în 1980. Dar, prin achiziționarea și explorarea marilor bazine hidrografice ale continentului, Washington și Jefferson au pus în mișcare ideea și destinul unei Americi unice și masive, întinzându-se de la coasta Atlanticului la coasta Pacificului.

Capitolul 2

Pe frontieră

Mă uitam cu atenție la o despicătură întunecată dintr-un zid înclinat de beton ce se afla la o distanță de aproximativ patruzeci și cinci de metri. Un gard de plasă de oțel, peticit precum o pereche veche de blugi, se desfășura de-a lungul părții superioare a unui al doilea zid înclinat, pe care stăteam eu. Cele două ziduri se întâlneau la bază, fiind despărțite doar de un firișor de apă ce curgea printre ele. Fundul plat al canalului de beton era acoperit cu pământ, tufișuri și zdrențe.

Mi s-a părut că surprind o mișcare ușoară. Acolo, în gura întunecată a scurgerii pentru ape pluviale, mi s-a părut că deslușesc o siluetă umană. Nu, de fapt, erau doi oameni. Unul dintre ei purta un tricou negru, ceea ce-l făcea mai greu de observat. Celălalt purta un tricou albastru și pantaloni scurți. Mă studiau pe mine și pe cei doi însoțitori ai mei din interiorul unei deschideri trapezoidale, cam la jumătatea peretelui înclinat. În spatele lor, am reușit să deslușesc forma rotundă a unei guri de canalizare și o boccea cu haine. Îi observasem pe cei doi pur și simplu pentru că fotografiam matca uscată a fluviului Rio Grande.

Am rugat-o pe una dintre persoanele care mă însoțea, o agentă din poliția de frontieră a Statelor Unite, pe nume Lorena Apodaca, să traducă o

întrebare. Ea le-a zâmbit și le-a făcut cu mâna celor doi bărbați care se ascundeau în conducta de drenaj de peste albia fluviului. „*¡Hola! ¿Podemos tomar una fotografía?*“ Unul din ei făcu o mișcare scurtă din cap în semn că nu. Celălalt ne rânji și ne făcu și el semn cu mâna, plin de vioiciune. Mi-am lăsat deoparte aparatul fotografic. Am continuat ceva vreme să ne uităm lung unii la alții peste fluviu, până ce ei se plictisiră de jocul acesta. S-au retras în întunericul conductei, așteptând să plecăm.

Stăteau la pândă, încercând să nu rateze șansa, măsurată în secunde, de a trece ilegal frontiera dintre SUA și Mexic. Când oportunitatea se ivea, aveau să treacă în fugă firișorul de apă ce mai rămăsese din Rio Grande și să se cațere pe zidul înclinat de beton pe a cărui muchie superioară stăteam eu. De acolo, aveau fie să taie plasa de sârmă – poreclită „gardul tortilla“, din cauză că este tăiat și reparat zilnic –, fie să o ia la fugă pe o fâșie îngustă de șosea ce trece printr-o deschizătură a gardului din apropiere. În spatele nostru așteptau două SUV-uri albe ale Poliției de Frontieră a Statelor Unite, supraveghind cu multă atenție acest spațiu.

Dacă reușeau să treacă de gardul tortilla și de polițiștii de frontieră, trebuiau să se îndrepte în mare viteză spre o baricadă din oțel mult mai înaltă, la aproximativ 80 de metri distanță de fluviu. Având o înălțime de șase metri, plasa din care este făcută este foarte fină, cu ochiuri mici, prin care nu încap degetele unui om. Cei care încearcă s-o escaladeze trebuie să aibă asupra lor

două șurubelnițe pe care să le poată strecura prin ochiurile micuțe. Echipați cu cele două unelte, pot ajunge pe culmea baricadei, de unde sar în cealaltă parte, în centrul orașului El Paso din Texas.

Este în principal o chestiune de timp. Toată mișcarea urma să fie surprinsă de camerele video și de senzorii cu infraroșu instalați pe turnuri înalte dispuse la intervale regulate de-a lungul apei. Dacă oamenii reușeau să traverseze albia fluviului și să surmonteze cele două bariere, se puteau face nevăzuți în câteva secunde – nu aveau decât să se debaraseze de un strat de haine și să se amestece în mulțime. Centrul orașului El Paso mișună de persoane de origine mexicană și central-americană, întocmai precum Ciudad Juárez, sora sa de pe celălalt mal al fluviului.

El Paso este un oraș frumos, ghemuit în colțul cel mai vestic al statului Texas. Munți roșii, arși de soare, domină conturul scund, colorat, al acestei citadele, precum și pe al celui mai mare oraș din statul mexican Chihuahua, Ciudad Juárez. Împreună cu Las Cruces, orașul învecinat din New Mexico, zona metropolitană El Paso găzduiește un milion de locuitori. Dacă luăm în calcul și populația din Ciudad Juárez, vom vedea că aproximativ 2,3 milioane de oameni locuiesc în această aglomerare urbană ce se desfășoară pe teritoriul a trei state din America și Mexic și include două națiuni suverane, separate între ele de Rio Grande.

El Paso–Ciudad Juárez marchează punctul în care se sfârșește granița terestră, lungă de 1 100

kilometri, dintre Statele Unite și Mexic și începe granița fluvială lungă de aproape 2 000 de kilometri. La nord de această zonă de joncțiune, Rio Grande șerpuiește din partea sudică a Munților Stâncoși, creând un brâu verde, plăcut, de câmpii irigate care separă pentru scurtă vreme Texasul de New Mexico. Zona este patrulată doar de păsări, fermieri și, din când în când, de către un caiacist. Dar, în momentul în care ajunge la punctul de triplă confluență din Texas, New Mexico și Mexico, fluviul virează spre est și devine o fâșie prinsă în beton și oțel, asumându-și rolul de graniță internațională bine păzită ce separă Statele Unite de Mexic pe o distanță de aproape 2 000 de kilometri până în golful Mexic.

Această triplă confluență se află la o distanță de doar câteva minute de mers cu mașina de centrul orașului El Paso. Un baraj scund oprește cursul fluviului Rio Grande puțin în amonte față de granița internațională, deviind o mare parte din apele sale spre un canal de beton ce poartă denumirea de Canalul American. Poți sta pe malul stâng al fluviului (adică, malul de pe partea stângă, dacă privești în josul cursului apei) în Texas și să vezi atât Mexicul, cât și statul New Mexico pe partea opusă. Acolo unde se întâlnesc cele două state, nu foarte departe de marginea apei, se ridică un obelisc alb, înalt.

Este Monumentul Nr. 1 al Comisiei Internaționale a Granițelor, ridicat în 1855, primul dintre cele 276 de elemente marcatoare ale graniței terestre dintre Statele Unite și Mexic, pornind din acest punct spre vest, până la

Oceanul Pacific. Dacă stai lângă monument și îți înalți privirea spre munți, poți desluși următorul monument de felul acesta, situat la înălțime, în vârful unei stânci, la distanță de câțiva kilometri. Întocmai precum fasciculele luminoase de semnalizare din opera lui J.R.R. Tolkien care fac legătura dintre teritoriile Rohan și Gondor din Pământul de Mijloc, fiecare element marcator al granițelor este poziționat strategic astfel încât să fie vizibil din proximitatea următorului.

David Taylor, artist și profesor la Universitatea din Arizona, a petrecut șapte ani căutând și fotografiind fiecare dintre aceste monumente de mult uitate ce marchează granița. Multe dintre ele nu mai pot fi atinse din partea americană. Sunt izolate, situate în teritoriul mexican, separate printr-o barieră de oțel reprezentată de un gard ridicat de partea americană, la câțiva metri distanță de graniță.

La aproximativ zece metri față de Monumentul Nr. 1, spre sud-est, se află malul mexican al fluviului Rio Grande, presărat cu resturi de la picnicuri și patrulat de o egretă solitară. De undeva din aval răsună țipetele fericite și pleoscăiturile copiilor care se zbenguiesc în apă. În apropiere se ridică o clădire veche de chirpici, care în 1911 a fost sediul de unde s-a declanșat Revoluția Mexicană. Din această clădire, Francisco Madero și Pancho Villa au lansat un atac scurt asupra Ciudad Juárez, după care au luat toată lumea prin surprindere, câștigând și răsturnând guvernul federal mexican. De pe malul apei dinspre El Paso, americanii au urmărit

desfășurarea loviturii de pe acoperișurile hotelurilor. Alții au trecut prin apă dincolo de graniță ca să le ofere revoluționarilor portocale și bani. Cu o sută de ani în urmă, fluviul Rio Grande era doar o apă curgătoare naturală, cu multe vaduri ușor de trecut, o cale convenabilă, nesupravegheată, prin care doi vecini își puteau defini jurisdicțiile. Astăzi este una dintre cele mai întărite și mai periculoase granițe fluviale de pe planetă.

În fiecare zi, mii de oameni trec legal această graniță internațională puternic păzită dintre El Paso și Ciudad Juárez. Ei trec dintr-o parte într-alta, pe poduri pietonale și rutiere, peste albia betonată a fluviului Rio Grande și a Canalului American, umbra lui asemănătoare unui șanț de apărare din jurul unui castel. Mii de oameni locuiesc într-unul dintre orașe și lucrează în altul, sau au familii ai căror membri locuiesc pe ambele maluri ale apei. Anual peste patru milioane de oameni trec pe jos podurile de peste fluviu.

Dar moartea pândește de dincolo de toată această hărmălaie. Așteaptă sub poduri și în munții deșertici fierbinți din vestul orașului. Terenul este împânzit cu senzori, zona este protejată printr-un gard de oțel și străbătută de drumuri neasfaltate pe care patrulează SUV-urile Poliției de Frontieră a Statelor Unite. Conductele de scurgere pentru excesul de ape pluviale sunt folosite de imigranți și de traficanții de droguri pentru a se deplasa pe furiș în subteran. Agenta Apodaca mi-a povestit cum, în perioada premergătoare vizitelor papei Francisc în Ciudad

Juárez și a președintelui de atunci Barack Obama în El Paso polițiștii de frontieră au trebuit să se strecoare prin aceste canale înguste, înarmați doar cu revolvere, pentru a se asigura că spațiile respective nu reprezintă un pericol.

Cei doi oameni cu care am avut un schimb de priviri aleseseră unul dintre cele mai puțin periculoase puncte din care se putea încerca o trecere a frontierei. De-a lungul acestui segment al fluviului Rio Grande lung de aproape 2,5 kilometri, cea mai mare parte a apelor curgeau cu mare viteză în subteran, printr-un tunel aflat sub picioarele noastre. La aproximativ două sute de metri în aval, apele ieșeau din nou la suprafață, fiind preluate de Canalul American. Lat de nici doisprezece metri, îngustimea canalului este înșelătoare, ispitind oamenii să escaladeze gardul protector și să traverseze canalul înot. Dar mulți sunt prinși de curenții puternici formați de apele care ating și șase metri adâncime și o viteză de - curgere de 40 km/h și mor înecați.

Canalul American este apărat de un gard solid ca un lanț pe ambele laturi, pe care sunt afișate panouri cu avertismente în limba spaniolă. Dar încercările de traversare continuă. La intervale de câteva sute de metri de-a lungul canalului am văzut cutii de urgență dotate cu funii și echipament de salvare. În El Paso, polițiștii de frontieră americani sunt instruiți în tehnici de salvare din curenți de apă rapizi și sunt adesea nevoiți să pună aceste cunoștințe în practică. Însoțitorii mei mi-au spus că în anul acela

fuseseră opt cazuri de înec și multe persoane care se aflaseră în pericol de înec, dar fuseseră salvate.



Conform Organizației Internaționale pentru Migrație, o organizație interguvernamentală care alcătuiește o bază de date a deceselor migranților la nivel global, denumită Proiectul Migranților Dispăruți, cea mai frecventă cauză a deceselor migranților este înecul. Majoritatea se îneacă în Marea Mediterană, fiind înghesuiți în ambarcațiuni șubrede care se răstoarnă în timpul călătoriei periculoase din Africa de Nord în Europa. În general, trupurile lor neînsuflețite sunt aduse de valuri pe frumoasele plaje cu nisip ale Libiei. În interiorul continentelor, migranții se îneacă în timp ce încearcă să traverseze ape curgătoare. Rio Grande (înregistrat sub numele său mexican de Río Bravo în această bază de date) este una dintre granițele cu cele mai multe fatalități din lume, mai bine de două sute de cazuri de înec fiind înregistrate din 2015 până la data scrierii acestei cărți.

O altă graniță de acest fel este fluviul Naf ce separă Myanmar de Bangladesh. Victimele sale fac parte din grupul minoritar de musulmani bengalezi Rohingya comasați în partea de nord a statului Rakhine din Myanmar, o țară dominată de un budism fervent. Dinspre Myanmar, Rohingya sunt priviți ca străini și intruși, deoarece descendenții acestora s-au mutat în zonă în timpul stăpânirii coloniale engleze. Din anii 1960, budiștii din Rakhine și conducerea centrală din Myanmar i-au deposedat de drepturi și i-au

expulzat cu violență pe membrii grupului Rohingya în repetate rânduri. În 2017 în timpul unei epurări extrem de sângeroase au fost uciși mii de Rohingya, iar aproape 700 000 de oameni au fost forțați să traverseze fluviul Naf ca să ajungă în Bangladesh. Doar în anul acela s-au înecat cel puțin 173 de persoane.

Alții își pierd viața în râul Evros (Marița), care marchează granița naturală dintre Turcia și Grecia, în fluviul Tisa, dintre Serbia și Ungaria și în Dunăre, granița dintre Bulgaria și Romania. În apele fluviului Limpopo, o parte a graniței dintre Zimbabwe și Africa de Sud, migranții sunt uciși de hipopotami și devorați de crocodili.

Am auzit cuvinte de compasiune din partea polițiștilor de frontieră americani față de migranți și vorbe de ocară față de „coioți", traficanții de persoane, care își îndeamnă clienții neechipați corespunzător să se avânte peste cursuri de apă rapide și periculoase și peste munți deșertici cu climă dogorâtoare. Una dintre polițiste mi-a declarat sumbru că acestor indivizi „nu le pasă dacă oamenii își pierd viața". Se vedea că-i pare sincer rău. Cu toate acestea, mii de oameni sunt atât de disperați, încât sunt dispuși să-și riște viața în încercarea de a-i înșela vigilența acestei polițiste. Granițele sunt un spațiu greu de înțeles.

Granițe albastre

După o vizită în Texas, m-am întors răscolit de întrebări profunde referitoare la felul în care omenirea folosește fluviile ca granițe politice. Ceea ce am văzut eu părea foarte diferit de

societățile hidraulice străvechi care foloseau apele curgătoare pentru a aduce oamenii împreună, nu pentru a-i despărți, și pentru a consolida puterea, nu pentru a o fragmenta. Cu toate acestea, o privire atentă aruncată asupra oricărei hărți a globului terestru ne dezvăluie că multe națiuni folosesc râuri, fluvii și bazinele lor hidrografice pentru a-și defini limitele teritoriale.

În afară de granița cu Mexicul, extrem de bine păzită, formată din fluviile Rio Grande și Colorado, Statele Unite sunt separate de Canada prin cursurile de apă Rainy, Pigeon, St. Mary's, St. Clair, Detroit, Niagara, Sfântul Laurențiu, Saint John și St. Croix. Înaintea atacurilor teroriste lansate asupra World Trade Center și a Pentagonului la 11 septembrie 2001, aceste ape nu erau, în cea mai mare parte, păzite și puteau fi traversate foarte ușor cu barca în timpul verii și la pas sau cu mașina în timpul iernii, când înghețau. Astăzi, camere video cu infraroșu plasate în turnuri supraveghează râurile St. Clair și Niagara ce separă statele Michigan și New York de provincia canadiană Ontario. În timpul iernii, contrabandiștii și polițiștii de frontieră americani se joacă de-a șoarecele și pisica, gonind pe snowmobile de-a lungul panglicii albe a fluviului Sfântul Laurențiu.

Pe o distanță de aproximativ 2 400 de kilometri, fluviul Amur (Heilong Jiang) și afluenții săi – Argun și Ussuri – separă nord-estul Chinei de Orientul Îndepărtat al Rusiei. Fluviul Yalu desparte China de Coreea de Nord, etalând un număr de contraste izbitoare între gradul de

dezvoltare al celor două maluri. Germania folosește drept granițe Rinul și Dunărea, precum și râurile Inn și Neisse și fluviul Oder. Brazilia, Paraguay și Argentina sunt separate de fluviul Paraná; Portugalia și Spania de fluviul Duero; Anglia și Scoția de râul Tweed. Și, dacă ne uităm mai atent, la nivel subnațional, observăm diverse ape curgătoare și liniile lor de cumpănă topografice delimitând provincii, state, județe și zone metropolitane pe toată suprafața globului.



Fluviul Yalu desparte două lumi, aflate în stadii de dezvoltare foarte diferite: Coreea de Nord (stânga) și China (dreapta).
(Michal Huniewicz)

Spre marea mea surprindere, s-au întreprins foarte puține studii cantitative asupra acestei utilizări intensive a fluviilor ca granițe politice. Am convins-o pe Sarah Popelka, la vremea aceea o strălucită studentă la Facultatea de Geografie a Universității din California, să utilizeze programul Geographic Information Systems (GIS – Sisteme de Informare Geografică) pentru a aborda această problemă (așa cum vom vedea în

Capitolul 8, analizele ce studiază date la nivel global devin din ce în ce mai la îndemână, grație creșterii numărului de noi seturi de date geospațiale și de date transmise de sateliți). Coroborând datele despre granițele politice și densitatea populației cu o hartă cu rezoluție crescută a fluviilor lumii realizată din satelit am creat o nouă bază de date geospațială a granițelor politice fluviale, intitulată Global Subnational River-Borders sau GSRB.

GSRB permite identificarea explicită și stabilirea granițelor politice definite prin fluvii la nivel național și subnațional. Din această nouă bază de date am aflat că cel puțin 58 000 de kilometri (23 de procente) din lungimea granițelor naționale interioare (adică nu zone de coastă), 188 000 de kilometri (17 procente) din lungimea granițelor naționale statale/provinciale interioare și 442 000 de kilometri (12 procente) din lungimea granițelor politice interioare locale sunt cursuri de apă de mari dimensiuni. Aceste numere se ridică la valori bulversante cum ar fi 25, 20, respectiv 22 de procente, dacă sunt considerate numai jurisdicțiile ce conțin un fluviu de mari dimensiuni. În America de Sud aproape jumătate din toată lungimea granițelor naționale sunt marcate de ape. La nivel global, numărul perechilor de unități politice învecinate care au o graniță fluvială comună se ridică cel puțin la 219 perechi de țări, 2 267 de perechi de state/provincii și 13 674 de perechi de unități teritoriale locale. Aceste numere impresionante tot nu reprezintă o estimare corectă a frecvenței

reale a utilizării apelor curgătoare ca granițe politice, deoarece în studiul nostru nu am inclus cursurile mai mici de apă sau cumpenele de apă.

Ca să ne exprimăm în termeni mai simpli, analiza noastră cuantifică rolul important pe care-l joacă apele curgătoare în modelarea jurisdicțiilor politice în care trăim și a vecinilor pe care îi avem. Vom reveni asupra acestor studii în contextul populației umane globale și a viitorului orașelor în Capitolul 9.

Delimitări la îndemână

Preferința noastră pentru folosirea apelor curgătoare și a cumpenelor de apă pentru definirea teritoriilor politice are o istorie îndelungată. Cuceritorii și imperiile au folosit adesea acestea trăsături naturale ca o metodă convenabilă, ușor de reperat, pentru delimitările și negocierile teritoriale. În epoca medievală, regatul Franței a folosit fluviile Saône, Ron, Meuse și Escaut pentru definirea propriilor granițe. Așa cum am văzut în Capitolul 1, exploratorul francez La Salle a folosit cumpăna apelor fluviului Mississippi – oriunde s-ar afla ea – pentru a revendica un teritoriu vast, neexplorat, care nu fusese cartografiat sau măsurat în nici un fel până atunci. El nu avea nici cea mai vagă idee că suprafața revendicată măsura 3,1 milioane de kilometri pătrați, aproximativ 40% din teritoriul Statelor Unite de astăzi (neluând în calcul Alaska și Hawaii), sau că forma de relief la care a recurs el pentru a-și defini pretențiile avea să fie folosită în continuare, chiar

și după ce pământul a fost vândut și împărțit în deceniile și secolele următoare.

Americanii aveau să folosească ulterior fluviul Mississippi ca un obiectiv teritorial lesne de înțeles și ușor de formulat în negocierile lor cu Anglia în vederea încheierii Războiului de Independență. Două decenii mai târziu, Thomas Jefferson și Napoleon Bonaparte au folosit același fluviu, împreună cu zona de vest a graniței liniei de cumpănă stabilite inițial de La Salle, pentru a negocia Achiziția Louisianei, teritoriu necartografiat, o victorie teritorială fără vărsare de sânge pentru tinerele State Unite care avea să se dovedească una dintre cele mai vaste achiziții teritoriale din istorie.

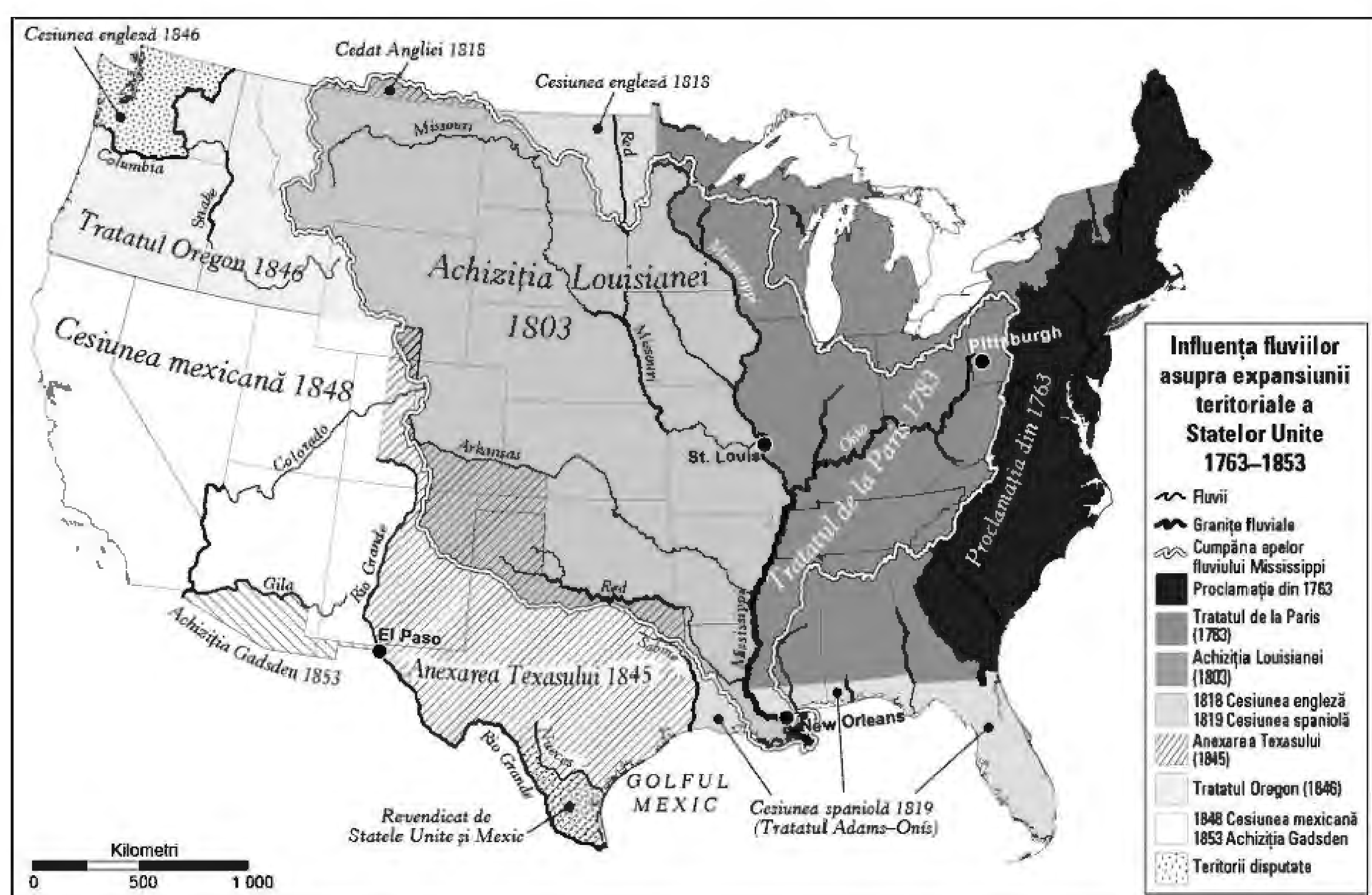
Într-o lume insuficient cartografiată, apele curgătoare și cumpenele lor de apă reprezintă delimitări naturale la îndemână în procesul schimburilor și negocierilor teritoriale pentru cuceritorii străini prost informați. La urma urmelor, fluviile sunt clare, continue și lungi. Spre deosebire de un raport topografic, ce necesită atât timp, cât și investiții financiare, ele nu presupun nici un cost și se află deja acolo. Sunt ținte clare, obiective pentru cuceririle militare și pentru tratatele de negociere. Și, în afara acestor plusuri de ordin cadastral, fluviile însești fac posibile schimburi comerciale și expediții geografice, oferind, totodată, capital natural sub formă de soluri fertile și păduri din lunci, pește și chiar aur. Din punct de vedere militar, fluviile oferă atât o metodă convenabilă pentru transportul de persoane și de provizii spre

teatrele de război îndepărtate și un obstacol în calea armatelor aflate în ofensivă. Pentru toate rațiunile anterior menționate – acces teritorial, capital natural și putere militară – fluviile devin o formă de relief de nădejde care modelează expedițiile geografice, strategiile militare și definirea teritorială a continentelor insuficient cartografiate de către puterile coloniale aflate la mare distanță.

Această expansiune teritorială a tinerelor State Unite este o dovadă a modului în care fluviile și cumpenele de apă de suprafață au fost folosite adeseori ca granițe politice înainte de apariția hărților de încredere. Începând cu Proclamația Regală a Marii Britanii din 1763 (care a folosit cumpăna de apă dintre bazinul fluviului Mississippi și apele din munții Apalași care curg spre est pentru delimitarea coloniilor Tidewater), fie fluviul Mississippi, fie cumpăna apelor sale au fost folosite în negocierile din cadrul Tratatului de la Paris (care a marcat încheierea Războiului de Independență a Statelor Unite), al Achiziției Lousianei și al Tratatului Oregon. Alte fluvii au jucat un rol esențial în anexarea Texasului, precum și în crearea multor state și a unei porțiuni consistente din zona Pacificului de Nord-Vest. Pe parcursul secolelor al XVIII-lea și al XIX-lea, fluviile și liniile lor de cumpănă au avut o funcție importantă în conturarea expansiunii granițelor Americii și a puterii politice (a se vedea harta).

De pildă, granița de astăzi dintre Statele Unite și Mexic putea să fie fluviul Nueces din Texas în

loc de Rio Grande, iar orașul care să joace rolul de poartă ar fi putut fi Corpus Christi în loc de El Paso, dacă președintele James Polk nu ar fi provocat Mexicul la un război inegal prin anexarea Texasului în 1845. Odată ce și-a asigurat controlul asupra Texasului, Polk a poziționat trupe americane la sud de fluviul Nueces, pe care Mexicul îl considera granița lui de nord cu Texas, declanșând astfel Războiul Mexicano-American. Conflictul acesta avea să coste Mexicul, el însuși o țară tânără, mai mult de un milion de kilometri pătrați de teritoriu, ceea ce aproape că i-a înjumătățit suprafața. Prin Tratatul de la Guadalupe Hidalgo din 1848, care a marcat încheierea conflictului, Mexicul și-a pierdut tot teritoriul aflat la vest de cursul superior al fluviului Rio Grande, o zonă ce astăzi reprezintă fie toată suprafața, fie o parte din suprafața statelor americane New Mexico, Arizona, Colorado, Utah, Wyoming, Nevada și California. Granița de sud a Texasului a făcut un salt mai înspre sud, de la fluviul Nueces spre Rio Grande. Dacă nu ar fi avut loc Achiziția Gadsden din 1853–1854 (prin care Statele Unite au mai cumpărat o suprafață de aproximativ 78 000 de kilometri pătrați de la Mexic), granița internațională a statului Arizona ar fi fost o panglică fluidă, constituită de râul Gila la sud de Phoenix.



Puterile naționale și coloniale au folosit adeseori ape curgătoare și cumpene de apă pentru a demarca și a negocia terenuri, așa cum reiese din această imagine, prin suprapunerea celor mai importante ape curgătoare și a cumpenelor lor de apă peste tratatele referitoare la expansiunea teritorială a Statelor Unite (exceptând Alaska și Hawaii) între 1763–1853.

O analiză fascinantă a modului în care condițiile sociale și fizice preexistente influențează negocierea granițelor politice a fost realizată de dr. Wesley Reisser, care a lucrat în Departamentul de Stat al Statelor Unite înainte de a se înscrie la un program de studii postuniversitare la Facultatea de Geografie a Universității din California. Disertația sa doctorală, publicată sub titlul *The Black Book: Woodrow Wilson's Secret Plan for Peace* (Cartea Neagră: Planul secret pentru pace al lui Woodrow Wilson), vorbește despre o echipă – despre care se cunoaște foarte puțin – formată din geografi, istorici, politologi și economiști care s-a întrunit în timpul Primului Război Mondial. Echipa a fost reunită de președintele Woodrow Wilson

pentru a născoci un plan de anvergură ce viza reconfigurarea granițelor politice ale lumii. Grupul a redactat un document secret intitulat Cartea Neagră, cu hărți și planuri, pe care Wilson l-a prezentat zilnic în timpul negocierilor de pace de la Paris ce aveau să pună capăt războiului. Aceste planuri luau în calcul elemente geografice cum ar fi fluviile și bazinele hidrografice, precum și factori lingvistici, etnici și politici.

Controlul asupra fluviilor de maximă importanță a fost una dintre prioritățile principale ale lui Wilson în negocierile sale din cadrul Tratatului de la Versailles. Una dintre propunerile cuprinse în Cartea Neagră, aceea de a atribui izvoarele fluviilor Tigru și Eufrat unui singur stat mesopotamian (Irakul de astăzi), nu a supraviețuit în urma negocierilor, dar altele au fost acceptate. Multe dintre granițele propuse luau în calcul accesul la fluvii, uneori transferând – în mod deliberat – controlul unei țări favorizate. Cehoslovacia (împărțită azi în Republica Cehă și Slovacia) a primit acces la fluviul Dunărea în Bratislava, de pildă. Gestul controversat de a exercita presiuni pentru a-i croi Poloniei „un coridor spre mare“ de-a lungul fluviului Vistula până în portul german Danzig (astăzi orașul polonez Gdańsk) a avut succes în cele din urmă, deși populația orașului era formată în procent de 90% din germani și coridorul tăia efectiv Germania în două. Doi ani mai târziu, după cel de-al Doilea Război Mondial, Uniunea Sovietică a împins granița Poloniei mai spre vest, către fluviile Oder și Neisse. Pe scurt, anumite

ape curgătoare sau cumpene de apă au contribuit la configurarea geografiei politice a Europei și a Orientului Mijlociu după cele două războaie mondiale. Această moștenire, precum și multe alte cuceriri istorice și tratate influențate de cursuri mari de apă au continuat vreme îndelungată, modelând aproape un sfert din granițele politice din interiorul continentelor existente azi.

Dimensiunea și conturul națiunilor

Trasarea granițelor politice, desigur, este o invenție pur omenească. Ele sunt concepute și negociate de oameni, nu de geografia fizică.

Liniile de coastă, apele curgătoare și lanțurile muntoase reprezintă trăsături naturale aflate la îndemână, dar concurează cu alte considerații și aspirații. Cei aproximativ 5 600 de kilometri de ocean nu au descurajat Statele Unite de la includerea insulelor din Hawaii în componența lor. În cazul acesta, care sunt acei factori, exclusiv de sorginte umană, care influențează mărimea și numărul națiunilor?

Într-o lucrare importantă intitulată *Dimensiunea națiunilor*, economiștii politici Alberto Alesina și Enrico Spolaore afirmă că economia, demografia și libertățile politice determină mărimea unei țări. În general, dimensiunea ideală a unei țări depinde de compromisul dintre avantajele și dezavantajele prezentate de o populație numeroasă. Avantajele se referă la o economie mai vastă, mai multă influență geopolitică la nivel global și un cost pe

cap de locuitor mai redus pentru infrastructură și servicii publice. O țară mare are capacitatea de a strânge armate mai numeroase și dispune de o varietate mai mare de oameni de la care să redistribuie averile, ceea ce facilitează depășirea perioadelor de criză economică și a dezastrelor naturale.

Cu toate acestea, țările mari, cu populații numeroase, sunt de obicei mai eterogene, ceea ce aduce o mai mare diversitate de preferințe, de priorități și de culturi. Administrarea acestei diversități duce adesea la scăderea nivelului de mulțumire a cetățenilor și, implicit, afectează capacitatea de a guverna a unei țări, mai ales în democrațiile deschise. Incapacitatea de a guverna amenință ordinea cetățenească și stabilitatea statului.

În zilele noastre, multe țări cu suprafață mare cuprind populații eterogene, cu o multitudine de preferințe și de orientări greu de echilibrat. Pentru a-și putea păstra dimensiunea actuală, Irakul trebuie să negocieze între pretențiile kurzilor și ale musulmanilor șiiți și suniți. Germania trebuie să gestioneze conflictul dintre naționaliștii antiimigranți și liberalii cu viziune globalistă. America jonglează cu multe facțiuni nemulțumite, trebuind să arbitreze între conservatorii rurali și liberalii urbani și între circumscripții electorale neomogene din punctul de vedere al statutului socioeconomic, al rasei și al genului. Asemenea națiuni supraviețuiesc cu prețul unei stări de ostilitate instalate la nivel intern și de stagnare politică.

Printre națiunile care s-au fărâmat din cauza acestui tip de presiuni se numără Uniunea Sovietică, Cehoslovacia, Republica Arabă Unită și Iugoslavia. Într-adevăr, sfârșitul secolului XX a fost o perioadă de mari destrămări politice, când numărul țărilor suverane din lume a crescut mai mult de două ori. Această fărâmițare politică a fost determinată parțial de un proces accelerat de democratizare, care, la rândul său a impulsionat secesiunile. În termeni mai simpli, multe țări au decis să se micșoreze pentru a le oferi cetățenilor lor ceea ce-și doreau, chiar dacă acest lucru însemna sacrificarea beneficiilor de ordin economic și politic aduse de un teritoriu mare.

Dimensiunea națiunilor ajută la explicarea forțelor sociale și economice exercitate asupra națiunilor, determinându-le să se extindă sau să se destrame. Dar rezultatele finale ale acestor forțe încă acționează asupra lumii fizice. Utilitatea liniilor de coastă, a diviziunilor topografice și a fluviilor ca granițe politice le era limpede vechilor făuritori de imperii, dar este în mod ciudat ignorată de cercetătorii din zilele noastre. Aceste realități fizice nu sunt nici măcar o dată menționate în lucrarea *Dimensiunea națiunilor*, de pildă. Întrebați un politolog de ce granițele politice ale lumii sunt acolo unde sunt și veți primi un răspuns care cuprinde o cronică fascinantă a rolurilor jucate de etnicitate, limbă, istorie colonială, religie, democrație și autoritarism. Nu veți auzi nimic despre linii de coastă sau cumpene ale apelor de suprafață.

Dar, cum reiese din cercetările pe care le-am întreprins împreună cu Sarah Popelka, din harta expansiunii teritoriale a Americii și dintr-o privire aruncată asupra oricărei hărți a lumii, lumea fizică influențează și ea modul în care statele politice aleg să se definească. Oamenii își trasează direcțiile politice, dar nu într-un spațiu gol. Alături de forțe pur sociale, liniile de coastă și fluviile își au propriul rol. Fluviile și, în general, geografia fizică, contribuie și la dimensiunea și conturul națiunilor și, implicit, la tiparul geospațial al puterii politice la nivel global.

Războaie pentru apă

Astăzi, rolul preeminent al apelor curgătoare în disputele internaționale nu mai este acela de a defini granițele. Problema mai presantă este chiar apa lor.

În ciuda scăderii ratei de fertilitate aproape peste tot în lume, populația globului și veniturile din țările în curs de dezvoltare continuă să crească. Pentru a putea susține o planetă mai bogată, consumatoare de carne, cu aproximativ zece miliarde de locuitori – conform estimărilor referitoare la populația globului în 2050 –, trebuie aproape să dublăm producția curentă de hrană. Măsuri de economisire a apei și progrese tehnologice, cum ar fi recoltele modificate genetic pentru a rezista bolilor și dăunătorilor, ne vor ajuta să facem față acestei provocări. Dar, pentru a putea hrăni numărul din ce în ce mai mare de oameni și de animale de fermă de pe suprafața planetei, avem nevoie de apă, ceea ce înseamnă

presiuni mai mari asupra apelor curgătoare de toate dimensiunile și a sistemelor acvifere subterane, deja intens solicitate.

Este simplu să ne imaginăm scenarii terifiante referitoare la unde s-ar putea ajunge. Într-adevăr, a luat naștere o întreagă literatură în jurul amenințării conflictului armat generat în jurul problemei apei. La momentul scrierii acestei lucrări, o căutare pe Google a sintagmei *water war* („război pentru apă“) duce la un milion de accesări și aproximativ 1 300 de publicații științifice. Aaron Wolf, un geograf de la Universitatea de Stat din Oregon care a studiat îndelung această problemă, observă că apa „este singura resursă care se găsește în cantități limitate, fără substitut, referitor la care există o legislație internațională insuficient dezvoltată, dar de care avem o nevoie incredibilă“. Trei secretari-generali ai Națiunilor Unite care au ocupat această funcție consecutiv – Kofi Annan, Ban Ki-moon și António Guterres – și-au exprimat deschis îngrijorarea că accesul insuficient la apă ar putea genera tulburări la nivel social și conflicte armate în lumea întreagă.

Zonele care pun probleme în mod special sunt cele locuite de o populație săracă și marcate deja de tensiuni internaționale generate din alte cauze. Cel puțin patru sisteme fluviale majore transfrontaliere corespund acestei descrieri. Nilul este împărțit acum între unsprezece națiuni și aproape o jumătate de miliard de oameni. Râul Iordan se împarte între Israel, Iordania, Liban, teritoriile palestiniene și Siria. Tigrul și Eufratul

sunt folosite de Turcia, Siria, Irak și Iran. Indul se împarte între Afghanistan, China, India și Pakistan, avându-și izvorul într-o zonă montană intens disputată.

Aceste fluvii și râuri, deja folosite foarte intens, joacă un rol esențial în supraviețuirea oamenilor și sunt împărțite între dușmani de moarte. Populația pe care o susțin e în creștere, aceste națiuni devenind din ce în ce mai industrializate, ceea ce presupune o creștere a nevoii de apă. E posibil oare ca lupta pentru câștigarea controlului asupra acestor ape să degenereze în violență? Oare războaiele interstatale ale secolului XXI se vor da pentru apă?

Mandela distrugătorul

Există un argument rațional că sunt șanse foarte mari să fie așa. La urma urmelor, Nelson Mandela, un susținător al păcii și dreptății sociale admirat la nivel global, a considerat că este just să ucidă pentru apă.

După ce a ieșit din închisoare în urma executării unei sentințe de douăzeci și șapte de ani din motive politice, Mandela a condus o mișcare socială progresistă pentru care i s-a decernat Premiul Nobel pentru pace. A activat neobosit în scopul dezmembrării sistemului rasist de apartheid din Africa de Sud, devenind, în cele din urmă, președintele țării în 1994.

La patru ani după ce Mandela a preluat președinția, Forțele de Apărare ale Africii de Sud au făcut o incursiune militară în regatul Lesotho, o micuță țară enclavă, înconjurată de zonele înalte

ale Africii de Sud. Folosind elicoptere de atac și forțe speciale, armata sud-africană a anihilat garnizoana din Lesotho ai cărei militari păzeau Barajul Katse, un baraj de beton în arc și lacul de acumulare aferent recent construite pe Malibamat'so, ca parte a unui proiect hidrotehnic binațional în valoare de opt miliarde de dolari la care au participat Lesotho și Africa de Sud, numit Proiectul Hidrotehnic din munții Lesotho. Barajul Katse a fost primul din cinci baraje proiectate să capteze apele fluviului Orange/Senqu și, prin intermediul galeriilor de aducție, să furnizeze 2,2 miliarde de metri cubi de apă anual în Pretoria, Johannesburg și Vereeniging, centrul industrial al Africii de Sud.

Șaisprezece soldați din Lesotho au fost uciși când forțele armate sud-africane au capturat barajul. De abia după ce au preluat controlul asupra barajului, armata sud-africană s-a îndreptat spre Maseru, capitala regatului Lesotho, pentru a restabili ordinea amenințată de frământările sociale generate de niște alegeri contestate. Fiind atent să-și păstreze imaginea de arbitru al păcii, Mandela i-a încredințat misiunea de a lansa acest atac unuia dintre subordonații săi, Mangosuthu Buthelezi, pe care Mandela îl investise în funcția de președinte în exercițiu pentru câteva zile în timpul deplasării sale la Washington, D.C., pentru a primi Medalia de Onoare a Congresului Statelor Unite care avea să-i fie înmânată de președintele Bill Clinton.

Cercetătorii și experții în domeniul juridic au analizat cu atenție diversele argumente și tratate

invocate ulterior de Africa de Sud ca o justificare a acestui atac. Motivele prezentate n-au fost convingătoare. Înăbușirea unor proteste generate de niște alegeri nu reprezintă un motiv suficient de temeinic ca Africa de Sud să-și încalce angajamentele luate în cadrul Tratatului Comunității pentru Dezvoltare a Africii de Sud și a Cartei Națiunilor Unite. Adevăratul motiv al declanșării acestui atac se pare că a fost îngrijorarea cu privire la amenințările aduse Proiectului Hidrotehnic din munții Lesotho. La momentul respectiv, acesta era unul dintre cele mai mari proiecte de captare a apelor fluviale de pe subcontinentul african și o piatră de temelie a strategiei sud-africane pe termen lung pentru asigurarea resurselor de apă.

Vă rog să meditați o clipă la semnificația acestei situații: Nelson Mandela, un laureat al Premiului Nobel pentru pace, o persoană de o mare demnitate, vizionarul care a preferat închisoarea în loc să renunțe la lupta pașnică pentru dizolvarea apartheidului, a ales să încalce legile internaționale și să invadeze o națiune suverană pentru obținerea controlului asupra unei ape. Nici un președinte – nici măcar Nelson Mandela – nu poate subestima importanța enormă a siguranței apei atunci când se gândește la bunăstarea și interesele naționale ale propriei țări.

Turnurile de apă sunt paznici ai apelor

Motivul pentru care Lesotho este atât de important pentru bunăstarea sud-africanilor este

acela că Munții Maloti-Drakensberg din acest regat formează un „turn de apă“, adică un lanț muntos, înconjurat de obicei de zone joase uscate, care captează o mare cantitate de apă rezultată din precipitații și din topirea zăpezii și a gheții și o orientează spre o apă curgătoare.

În cazul de față, apa curgătoare este fluviul Orange/Senqu, o enormă arteră fluidă ce străbate zona sudică a continentului african, reprezentând o sursă crucială de apă pentru Africa de Sud. Printre alte așa-numite turnuri de apă putem aminti și Podișul Ethiopian, care contribuie la debitul Nilului Albastru și al fluviului Nil; Alpii din Europa, care îmbogățesc apele Dunării, ale fluviului Pad, ale Rinului și Ronului; podișul Bihé din Africa, de ale căror ape beneficiază fluviile Okavango și Zambezi; munții Pamir, Altai, Hindukuș și Tian-Șan din Asia Centrală, care alimentează fluviile Amu Daria și Sîr Daria; munții Taurus și Zagros, din Orientul Mijlociu, care alimentează Tigrul și Eufratul, precum și Munții Stâncoși din America, de care beneficiază Colorado și Rio Grande. Cel mai mare turn de apă dintre toate este podișul Tibet cu munții Himalaya, sursa marilor fluvii Ind, Gange, Brahmaputra, Irrawaddy, Salween, Mekong, Yangtze și Huang He (Fluviul Galben), de ale căror ape depind aproape jumătate din locuitorii planetei.

Analizând amplasarea turnurilor de apă ale lumii și fluviile pe care le alimentează, ne dăm seama că un mare număr de țări depind de apa care provine de pe teritoriul altor țări. Lesotho

controlează un turn de apă de o importanță vitală pentru Sudan și Egipt. Angola controlează un turn de apă de maximă importanță pentru Namibia, Botswana, Zambia, Zimbabwe și Mozambic. Nepalul controlează o parte dintr-un turn de apă de o importanță vitală pentru India, iar India o parte dintr-unul care furnizează apă Pakistanului și Bangladeshului. Turcia controlează un turn de apă vital pentru Siria și Irak. Tibetul, Nepalul, Bhutanul și regiunea Cașmir înconjoară un turn de apă masiv esențial pentru supraviețuirea a nouă țări situate în aval, în care trăiește aproape o jumătate din populația globului. Ocupând Tibetul în 1950, China a câștigat controlul asupra unui turn de apă esențial nu numai pentru propriul popor, ci și pentru Bangladesh, Myanmar, Laos, Cambodgia, Thailanda și Vietnam.

Această lipsă șocantă de echilibru dintre sursa unei ape și locul unde este consumată are consecințe enorme în jocul puterii dintre statele politice. O țară care controlează un turn de apă – sau râurile și fluviile care pornesc din acesta – ține în mână frâiele destinelor vecinilor săi din aval. Țara riverană situată în aval se teme ca nu cumva vecinul din amonte să exploateze la maximum sau să polueze apa înainte ca aceasta să treacă granița.

Această ipotetică vulnerabilitate atinge apogeul când condițiile fiziografice îi permit unui vecin riveran din amonte să devieze sau să sechestreze o apă curgătoare în interiorul granițelor sale. Statele Unite, de pildă, dețin o putere riverană imensă

asupra Mexicului, dat fiind că Rio Grande și fluviul Colorado au un parcurs lung și-și formează un debit considerabil pe teritoriul american înainte de a intra în Mexic, cu zone propice lucrărilor de deviere și construirii de baraje hidrotehnice de-a lungul cursului. China și Laosul dețin o putere similară asupra Myanmarului, Cambodgiei, Thailandei și Vietnamului, cele două țări dispunând de o multitudine de locuri cu potențial pentru exploatarea la maximum sau devierea apelor fluviului Mekong în amonte față de vecinii lor.

Nebunia lui Harmon

Teoretic, un riveran aflat în amonte poate, dacă dorește, să consume sau să polueze fiecare picătură dintr-o apă curgătoare fără să-i pese de vecinii săi. În 1895, ambasadorul Mexicului la Washington i-a trimis secretarului de stat american un raport urgent în care își exprima temerea provocată de faptul că aproximativ 800 de kilometri din cursul fluviului Rio Grande constituind granița americano-mexicană secaseră complet în timpul verii. Agricultorii mexicani își părăseau terenurile pe care le irigau de trei secole cu apă din fluviu. Populația din Ciudad Juárez se înjumătățise. De ce? Deoarece undeva, în amonte, la mare distanță de graniță, fuseseră ridicate construcții hidrotehnice pe cursul superior al fluviului Rio Grande pe teritoriul Statelor Unite pentru a iriga noile terenuri agricole din Colorado și New Mexico. Aceste construcții, scria ambasadorul, distrugeau sute de

ani de utilizare tradițională a apei de-a lungul malurilor fluviului Rio Grande în zona Ciudad Juárez și El Paso.

Procurorul general al Statelor Unite, Judson Harmon, a formulat un răspuns usturător, sub forma unei opinii juridice, prin care preciza că Statele Unite nu aveau absolut nici o obligație să limiteze în vreun fel utilizarea fluviului Rio Grande pe teritoriul propriu, putând să dispună de acest curs de apă – precum și de orice altă apă – de pe teritoriul american după bunul-plac. Statele Unite erau libere să utilizeze cum doresc această resursă de apă în amonte față de granița cu Mexicul.

Doctrina Harmon, așa cum a ajuns să fie cunoscută, concretizează teama resimțită de toți riveranii aflați în aval, așadar, într-o postură vulnerabilă – anume, că un riveran din amonte ar putea să acapareze resursa respectivă de apă. Dar, de fapt, majoritatea riveranilor aflați în aval sunt totodată riverani în amonte, adesea față de același vecin.

Dacă un fluviu este navigabil, atunci și riveranul aflat în aval deține o anumită putere, de o natură diferită, mai ales dacă vecinul din amonte nu are ieșire la mare. Deși este un stat riveran aflat în aval, Germania are putere asupra Cehiei, deoarece cehii nu pot trimite nave pe fluviul Elba în Marea Nordului fără ca acestea să treacă mai întâi pe teritoriul Germaniei. Ungaria, vecinul riveran din amonte al Croației, Serbiei, României și Bulgariei nu poate folosi Dunărea pentru a avea acces la Marea Neagră fără acordul

țărilor din aval. Dacă Argentina nu este de acord, Paraguay, care nu are ieșire la mare, nu poate ajunge la Oceanul Atlantic.

Conform logicii Doctrinei Harmon, Mexicul putea reacționa, în mod perfect justificat, folosind toată apa din Rio Conchos, un afluent principal al fluviului Rio Grande, care-i susține debitul de-a lungul graniței cu Texasul. Canada ar putea sechestra fluviul Columbia pe teritoriul provinciei British Columbia, înainte ca acesta să ajungă în Washington și Oregon. Până și cei mai fervenți naționaliști americani au înțeles rapid că această doctrină era în detrimentul propriului obiectiv de a pune America pe primul loc.

Următorul procuror general al SUA a ignorat Doctrina Harmon. Pentru a stopa orice altă deviere a apelor fluviului Rio Grande, Departamentul de Stat American a inițiat o acțiune juridică pentru a zădărnici un proiect de construcție a unui baraj privat în New Mexico. Printr-o serie de decizii, Curtea Supremă a SUA și-a impus punctul de vedere. Doctrina Harmon a fost anulată, Statele Unite luând hotărârea de a nu exploata la maximum apele fluviului Rio Grande înainte ca acesta să ajungă pe teritoriul statului vecin.

În schimb, cele două țări au negociat un acord internațional care prevedea împărțirea corectă a apelor fluviului între ele. Tratatul a intrat în vigoare în 1907, fiind primul tratat riveran transfrontalier încheiat de Statele Unite. Modelul său de cooperare a reprezentat un exemplu al modului în care sute de alte ape curgătoare

transfrontaliere sunt administrate astăzi în lumea întreagă.

Întocmai precum acordul in 1907 încheiat între SUA și Mexic, cele mai multe dintre ele sunt tratate bilaterale. Unele sunt încheiate între state aflate în relații de ostilitate, care nu pot găsi o cale de dialog în nici o altă privință. De la momentul semnării Tratatului Apelor Fluviului Ind în 1960, India și Pakistanul s-au amenințat reciproc în mod constant cu arme nucleare și au purtat trei războaie, dar nu au încălcat niciodată termenii înțelegerii lor de împărțire echitabilă a Indului.

În timpul unui conflict prelungit arabo-israelian desfășurat între 1979–1994, reprezentanți ai părții israeliene și ai părții iordaniene s-au întâlnit în secret pentru a elabora un plan comun referitor la împărțirea echitabilă a apelor râului Yarmouk, una dintre sursele principale de apă din valea Iordanului, într-o perioadă în care între cele două țări nu existau relații diplomatice.

Exemple similare de cooperare între dușmani datează încă din Antichitate, din Mesopotamia. S-au descoperit inscripții cioplite într-o piatră sumeriană, denumită Stela Vulturilor (fiindcă înfățișează mii de corpuri moarte pe un câmp de luptă devorate de păsări de pradă), care afirmă existența unei înțelegeri între orașele-cetate Lagaș și Umma din Mesopotamia asupra împărțirii corecte a fluviului Tigru în urma unor lupte sângeroase. În 1804, două imperii rivale – cel francez și cel german – au căzut de acord să împartă apele Rinului pentru totdeauna, un acord

care, de atunci, s-a extins, ajungând să cuprindă și Belgia, Elveția și Țările de Jos. Această cooperare își are originea în Congresul de la Viena din 1815, prin care s-a stabilit o nouă ordine europeană în urma ruinelor provocate de războaiele napoleoniene.

~

În zilele noastre sunt în vigoare aproape cinci sute de acorduri de împărțire transfrontalieră a apelor curgătoare în întreaga lume, iar numărul lor este în continuă creștere. Există tratate și comisii multinaționale pentru unele dintre cele mai disputate și mai exploatate bazine hidrografice, printre care se numără bazinele fluviilor Nil, Iordan, Tigru și Eufrat și Ind, care sunt atât de des marcate drept focare ale conflictelor armate pe tema apei.

Această tendință care a durat zeci de ani a înregistrat un alt moment crucial în 2014, când Vietnamul a devenit cea de-a treizeci și cincea țară care a aderat la Convenția Organizației Națiunilor Unite referitoare la cursurile de apă (denumirea completă: Convenția asupra legii utilizării cursurilor de apă internaționale în alte scopuri decât cel al navigației), punctul culminant al călătoriei de patruzeci și patru de ani a acestei legi internaționale extrem de importantă. Pentru a intra în vigoare, a trebuit să fie semnată de cel puțin treizeci și cinci de țări.

Convenția ONU referitoare la cursurile de apă își are originea în 1970, când, prin votul Adunării Generale a Națiunilor Unite, s-a stabilit redactarea de către Comisia de Drept

Internațional a ONU a unui cadru global de împărțire echitabilă a apelor curgătoare între națiuni. La rândul său, Comisia de Drept Internațional s-a îndreptat spre un corpus de lucrări mai vechi, redactat la finele anilor cincizeci și începutul anilor șaizeci de către un grup de experți intitulat Asociația de Drept Internațional. Efortul acestei asociații a atins apogeul în 1966, concretizându-se printr-o conferință la Helsinki, în cadrul căreia au fost elaborate Regulile de la Helsinki referitoare la utilizarea apelor curgătoare internaționale, un set de reguli la nivel înalt cu privire la administrarea comună a apelor transfrontaliere. Este demn de remarcat că Regulile de la Helsinki le solicita statelor riverane să permită utilizarea „rațională și echitabilă" a unui curs de apă internațional de către *toate* statele riverane situate de-a lungul său. Astăzi, această idee centrală este inclusă în Convenția ONU referitoare la cursurile de apă și în multe alte tratate referitoare la ape transfrontaliere de pe întreg mapamondul.

Pentru alte țări unde fie nu există acorduri transfrontaliere, fie acestea nu includ toate statele situate de-a lungul unui curs de apă, Convenția ONU este un punct de pornire util pentru negocieri. De asemenea, oferă și linii directoare pentru alte probleme, cum ar fi poluarea, ce nu pot fi acoperite prin tratatele deja existente. Această convenție a intrat oficial în vigoare în 2014, moment în care aderaseră la ea treizeci și șase de națiuni, printre care Marea Britanie, Germania, Franța, Italia, Finlanda, numeroase

țări din America Latină, Orientul Mijlociu și Africa.

Toate privirile ațintite asupra fluviului Mekong

Povestea nu ia sfârșit aici. Pe măsură ce nevoia de apă crește și puterile geopolitice se schimbă, și natura acordurilor multinaționale privind utilizarea comună a apelor curgătoare se modifică.

Fluviul Mekong, având o lungime de aproape 4 500 de kilometri și un bazin hidrografic de aproximativ 800 000 de kilometri pătrați, izvorăște din podișul Tibet, apoi își continuă cursul prin China, Myanmar, Laos, Thailanda, Cambodgia și Vietnam înainte de a se vărsa în Marea Chinei de Sud. Partea superioară a bazinului său hidrografic, din China și Myanmar, este adesea numită bazinul superior al fluviului Mekong, iar zona inferioară a bazinului său hidrografic din Laos, Thailanda, Cambodgia și Vietnam, bazinul inferior al fluviului Mekong. În China, fluviul se numește Lancang Jiang, așa că uneori poartă o denumire hibridă de Lancang-Mekong. Toate aceste denumiri și definiții ale bazinului atribuite unei realități geografice care constituie o singură cumpănă de apă uriașă și continuă nu fac altceva decât să evidențieze politica variată și multiplele perspective ce gravitează în jurul viitorului acestei artere fluviale, mai ales în Asia de Sud-Est, unde cursul inferior al Mekongului a rămas unul dintre

ultimele fluvii importante neîndiguite de pe suprafața planetei.

Fluviul Mekong formează coloana vertebrală a culturii culinare a Asiei de Sud-Est, susținând economiile din zonă bazate pe cultivarea orezului și pescuit. Thailanda, Vietnamul, Laosul și Cambodgia depind într-o foarte mare măsură de fluviu și de afluenții săi pentru agricultură, transport și piscicultură. Delta fluviului Mekong din Vietnam și platoul Khorat din Thailanda sunt două dintre cele mai importante regiuni unde se cultivă orezul din întreaga zonă, asigurând aproximativ jumătate din cantitatea de orez produsă în aceste două țări. Împreună, cele patru țări produc în jur de 60 de milioane de tone de orez anual. Două treimi din această cantitate sunt consumate intern, constituind hrana a 200 de milioane de persoane. Cealaltă treime este comercializată, acoperind circa 40% din piața mondială a exporturilor de orez.

Mekongul și afluenții săi reprezintă, de asemenea, o sursă esențială de pește. Să luăm, de pildă, inundațiile anuale în amonte de pe râul Tonlé Sap din Cambodgia, care creează una dintre cele mai mari zone piscicole cu apă dulce din lume. În timpul unei vizite recente în Asia de Sud-Est am fost surprins de prezența masivă a peștelui de apă dulce în dieta cambodgiană, de la piețele și restaurantele aglomerate din Phnom Penh (situat la confluența dintre Tonlé Sap, Mekong și Bassac) până la satele din jurul lacului Tonlé Sap. Cele mai faimoase sunt „satele plutitoare“ din Tonlé Sap, dispuse în zigzag,

urmând linia dinamică a țărmului acestui lac interior vast, pe măsură ce se extinde și se retrage, în funcție de sezon.

Pe fondul unor dezbateri publice tot mai intense referitoare la diverse proiecte de captare a apei și de construcție a unor baraje hidroenergetice de-a lungul fluviului Mekong și a afluenților acestuia, Thailanda, Vietnamul, Laosul și Cambodgia s-au unit și au format în 1995 Comisia fluviului Mekong. Această organizație reprezintă mai degrabă o structură funcțională de guvernare, condusă de toate națiunile membre, decât un tratat. Are un nucleu la nivel înalt, constituit din miniștri ai națiunilor respective, un consiliu care coordonează operațiunea, compus din șefii departamentelor agenției, și un secretariat ce se ocupă de desfășurarea activității. Sediul secretariatului se mută de la una dintre cele patru națiuni la alta, având până acum birouri în Bangkok, Phnom Penh și Vientiane.

Presiunile în sensul exploatării fluviului Mekong sunt enorme, Comisia fluviului Mekong fiind un arbitru puternic care a supravegheat desfășurarea proiectelor de dezvoltare. Fiind înainte de orice altceva o comisie însărcinată cu dezvoltarea fluviului, misiunea sa este aceea de a veghea asupra „utilizării înțelepte“ a apei pentru binele comun al celor patru țări și al popoarelor acestora. Încearcă să identifice și să limiteze potențialele pericole aduse agriculturii, pescuitului și comunităților locale provocate de

dezvoltarea fluviilor, chiar și la nivel transfrontalier.

O misiune centrală a acestei comisii este aceea de a identifica și de a prioritiza proiecte specifice de dezvoltare, cum ar fi baraje hidroenergetice și canale pentru irigații, prin negocieri între cele patru țări. Înainte ca un proiect de anvergură să fie demarat, are loc un proces minuțios de notificare, consultații și stabilirea unui consens între cele patru țări. Deși anumite membre nu respectă întotdeauna aceste proceduri – de pildă, Thailanda a ignorat recent Comisia fluviului Mekong și a alimentat cu apă din Mekong Huai Luang în timpul unei perioade severe de secetă –, ele sunt în general luate în calcul. De asemenea, Comisia susține și monitorizarea calității apei, cercetarea științifică, programele educaționale cu impact comunitar și conferințele specializate pentru a monitoriza și a administra bazinul fluviului într-un mod transparent și cuprinzător.

Totuși, în 2006, a fost contestată autoritatea Comisiei fluviului Mekong în momentul în care Laosul a început să proiecteze construcția a două baraje hidrotehnice pe apele fluviului – Xayaburi și Don Sahong –, la extremitatea nordică și cea sudică a țării. Acestea ar fi primele două baraje înălțate în bazinul cursului inferior al fluviului Mekong. Obiectivul formulat de statul Laos a fost (și este) acela de a deveni „bateria Asiei de Sud-Est“, un furnizor local important de hidroenergie, care să exporte electricitate în Thailanda și în Cambodgia. O asemenea construcție ar fi fost o sursă de venit pentru o țară

cu mari lipsuri financiare, reprezentând, totodată, o sursă stabilă de energie pentru vecinii săi cu o industrie în proces rapid de dezvoltare.

Propunerile statului Laos au provocat o stare de anxietate celorlalte țări riverane, unor grupuri preocupate de conservarea mediului înconjurător și ONG-urilor internaționale. Reținerile formulate de toți aceștia au fost că impactul construirii acestor baraje asupra culturilor de orez nu era suficient studiat și avea un potențial distructiv foarte ridicat. În ciuda acestei opoziții, Laosul și-a continuat demersul, înaintând Comisiei un proiect pentru un baraj hidroenergetic în valoare de 3,8 miliarde de dolari la Xayaburi în 2010. Comisia fluviului Mekong a hotărât că impactul unei asemenea acțiuni era insuficient cunoscut și a solicitat mai multe date și studii științifice pe această temă înainte de a o aproba. Au propus, de asemenea, instituirea unui moratoriu de zece ani pentru construirea de baraje în bazinul cursului inferior al fluviului Mekong până la o evaluare mai atentă a riscurilor.

Nemulțumit, Laosul a adoptat o abordare unilaterală. S-au semnat contracte pe termen lung cu Xayaburi, o companie privată producătoare de energie, și cu furnizorul principal de energie electrică din Thailanda, cea mai mare companie producătoare de energie aflată în proprietatea statului. În 2012, statul Laos a demarat construcția Barajului Xayaburi fără a aștepta decizia finală a Comisiei fluviului Mekong. Un an mai târziu, compania a înaintat Comisiei un proiect de construcție a unui al doilea baraj, la

Don Sahong, și studii de evaluare a impactului asupra mediului, dar de această dată a fost vorba de o simplă informare, nu de o cerere.

Comisia, neputincioasă, a transferat chestiunea spre cel mai înalt nivel al guvernelor membre. Nici diplomația și nici amenințările la nivel înalt nu au avut nici un efect, neputând împiedica Laosul să semneze contracte pe termen lung și să demareze construcția celor două baraje. La momentul scrierii acestei cărți, după mai multe lupte și interdicții judecătorești de scurtă durată, ambele construcții sunt aproape finalizate, iar o a treia, barajul Pak Beng, e gata să înceapă. Proiectul pentru construirea celei de a patra structuri similare, Barajul Lay Dam, avansează, în ciuda unei catastrofe survenite în 2018, prăbușirea unui baraj care făcea parte din proiectul hidroenergetic Xe-Pian Xe-Namnoy, în care patruzeci de persoane și-au pierdut viața, iar alte câteva mii au trebuit evacuate.

Decizia unilaterală a statului Laos de a construi baraje pe cursul inferior al fluviului Mekong a scos la iveală vulnerabilitatea Comisiei. Are atribuții limitate, insuficiente mecanisme de punere în practică a unor decizii și nu are drept de veto în privința proiectelor propuse. În lipsa unei opoziții eficiente, solicitările bine intenționate, dar ambigue pentru efectuarea de studii și amânările au impulsionat statul Laos să ignore protocolul și să acționeze pe cont propriu.

Surprinși și dezamăgiți, cei aproape douăzeci de donatori internaționali care finanțează majoritar Comisia fluviului Mekong – printre

care se disting Finlanda, Australia, Suedia, Belgia, Danemarca și Uniunea Europeană – și-au redus finanțarea de la 25 de milioane de dolari în 2015 la doar 4 milioane până în 2016 și 2017. Dacă propriii membri ai Comisiei nu respectă regulile acesteia, s-au întrebat ei, ce sens are să o finanțăm noi? După mai bine de două decade de administrare bazată pe o colaborare de succes, Comisia fluviului Mekong e posibil să-și fi găsit un oponent în presiunile naționaliste de dezvoltare locală exercitate în sensul construirii de baraje de mari dimensiuni în bazinul cursului inferior al fluviului.

Condamnarea la moarte a Comisiei fluviului Mekong și anularea rolului său de supraveghetor al dezvoltării bazinului inferior al acestui fluviu se pare că va fi semnată nu de Laos, ci de China.

China nu este un membru oficial al acestei comisii și nici al Asociației Națiunilor din Asia de Sud-Est (ASEAN). A refuzat să facă parte din Comisie în 1995, preferând statutul de „partener de dialog“, în felul acesta evitând să-și supună propriile proiecte de dezvoltare fluvială aprobării Comisiei. În 2018, China construise opt baraje în bazinul superior al fluviului Mekong, având cel puțin alte douăzeci în construcție sau în fază de proiect. Această activitate intensă a modificat semnificativ volumul de apă și de sedimente din aval, o variabilă esențială în ecuația jocului de putere dintre țările riverane din aval sau din amonte. În 2016, nivelul fluviului a scăzut atât de mult, încât Vietnamul a trebuit să implore China

să deverseze din lacurile sale de acumulare o cantitate suficientă de apă care să prevină distrugerea recoltelor din delta fluviului Mekong.

China a propus un nou model pentru administrarea fluviului în 2014, la cel de a șaptesprezecelea summit ASEAN-China din Myanmar. Doar șaisprezece luni mai târziu a fost semnat documentul cadru al Cooperării Lancang-Mekong de către toate cele șase state riverane (China, Myanmar, Laos, Thailanda, Cambodgia și Vietnam), China păstrând constant președinția acestei organizații.

Aceasta a fost prima organizație regională interguvernamentală condusă de China în Asia de Sud-Est. Apariția sa a generat imediat speculații referitoare la viitorul Comisiei fluviului Mekong și a îndepărtat nu mai puțin de trei alte cadre regionale de cooperare care încercau să se impună în Asia de Sud-Est. Printre acestea se numărau Inițiativa cursul inferior al fluviului Mekong, propusă pentru prima oară de Statele Unite în 2009, formată din Statele Unite și aceleași cinci țări riverane (cele șase, *mai puțin* China), și Summitul Mekong-Japonia propus de Japonia, cuprinzând aceleași cinci țări.

Întocmai precum Comisia fluviului Mekong, Cooperarea Lancang-Mekong este mai degrabă o formă de guvernare decât un tratat. Această organizație se întâlnește regulat la diverse niveluri guvernamentale, șefii de stat trebuind să se întrunească o dată la doi ani, iar miniștrii anual. Deși tema sa nominală este „Un fluviu comun, un viitor comun", programul propus este mult

mai cuprinzător. Printre scopurile sale declarate se numără cooperarea transfrontalieră în domeniul polițienesc, în probleme referitoare la combaterea terorismului, la turism, pauperitate, agricultură, schimbări climatice, acțiuni în caz de dezastre naturale și la domeniul bancar. China va pune la dispoziție mai mult de un miliard și jumătate de dolari sub formă de împrumuturi și o linie de credit de zece miliarde de dolari pentru investiții în infrastructura regională pe tot teritoriul Asiei de Sud-Est. Aceste sume vor fi utilizate la construcția de canale navigabile, căi ferate și șosele ce leagă Asia de Sud-Est și China. Scopurile acestui nou cadru depășesc cu mult administrarea fluviului.

Această suită de evenimente revelează modul în care administrarea transfrontalieră a fluviului Mekong este atât un obiectiv, cât și un vehicul de putere în Asia de Sud-Est. În 1995, nevoia tot mai mare de colaborare internațională pentru echilibrarea viziunilor contradictorii asupra utilizării fluviului a dus la crearea Comisiei fluviului Mekong și, implicit, la instaurarea a două decade de cooperare relativ bună în regiune. Astăzi, dată fiind vulnerabilitatea Comisiei dezvăluită de setea de hidroenergie a Laosului, începe să se contureze un nou model de administrare a fluviului, cu un program mult mai cuprinzător. Necesitatea presantă de a folosi echitabil apele fluviului Mekong a devenit, așadar, un vehicul strategic pentru ceva mult mai vast: o integrare mai cuprinzătoare a Asiei de

Sud-Est, având China drept sprijin principal pentru dezvoltarea în regiune.

Ca granițe politice, fluviile au potențial letal pentru cei care vor cu disperare să le traverseze și modifică forma și dimensiunea națiunilor. Ca surse de apă, ele generează neliniști și dezechilibrează balanța puterii între vecini. Iar în ceea ce privește afacerile la nivel global – de la tratate de utilizare comună a apei la administrare comună și viziuni largi referitoare la integrarea economică a regiunii – observăm că fluviile unesc, mult mai mult decât despart.

Exceptând situațiile de conflict armat.

Capitolul 3

UN SECOL DE UMILINȚE ȘI ALTE POVESTIRI DE RĂZBOI

Între 2014 și 2019 a avut loc ridicarea și prăbușirea unei noi societăți de-a lungul leagănului civilizațiilor antice dintre fluviile Tigru și Eufrat. Statul Islamic, o organizație jihadistă militantă foarte violentă, cunoscută și ca ISIS, ISIL sau Daesh, s-a înălțat din haosul Primăverii Arabe și, pentru scurtă vreme, și-a cultivat visul de a crea un califat islamic ultraortodox în Siria și Irak.

Nucleul acestei noi civilizații teologice a emanat dintr-o serie de orașe fluviale capturate, înșirate ca perlele de-a lungul țărmurilor fluviilor Tigru și Eufrat, împreună cu barajele, hidroenergia, puțurile petroliere și cu terenurile agricole din zonă. De o ferocitate teribilă chiar și după standardele jihadiste, ISIS a evoluat pe o scenă globală, capturând, în următoarea ordine, cele mai importante orașe irakiene: Mosul, Qaim, Fallujah și Tikrit, amenințând pentru o scurtă vreme chiar capitala, orașul Baghdad. Mai mult, gruparea a profitat și de starea de confuzie provocată de războiul civil din Siria pentru a-și consolida puterea în regiunea de nord-est, capturând cea mai mare parte a văii fluviului Eufrat, precum și orașele siriene cu poziții strategice Deir ez-Zor, Al-Bukamal și Raqqa, pe acesta din urmă declarându-l capitala noului califat. Numărând aproape douăzeci de mii de membri, gruparea ISIS nu era formată doar din luptători sirieni și irakieni, ci și din străini din Arabia Saudită, Iordania și Tunisia, precum și din zone îndepărtate, cum ar fi Australia, Franța, Germania, Marea Britanie și Statele Unite. Zelul cu care organizația decapita soldați capturați și prizonieri occidentali, după care publica în mediul virtual filmări ale execuțiilor, a stârnit groază și un val de condamnare la nivel global.

Când a ajuns la apogeul puterii sale la finele anului 2014, ISIS controla aproximativ 10 milioane de oameni și mai bine de 100 000 de kilometri pătrați din teritoriile Siriei și Irakului. Strângea fonduri în mod agresiv din vânzări de

petrol, din donații din străinătate, din sumele plătite pentru răscumpărări, din jafuri și din taxele la a căror plată supuneau orașele capturate. ISIS chiar amenința cu distrugerea unor baraje importante de pe Eufrat pentru a-și impune controlul asupra cetățenilor capturați. Numai veniturile rezultate din afacerile cu petrol adăugau 1–2 milioane de dolari zilnic la bugetul grupării, estimat la 2 miliarde de dolari. Acești bani erau folosiți la achiziționarea de armament, vehicule și luptători, precum și la finanțarea unor campanii de propagandă pe rețelele de socializare care inspirau zeci de acte teroriste în întreaga lume.

În Orlando, Florida, un simpatizant ISIS a intrat într-un club de noapte frecventat de homosexuali înarmat cu o pușcă și cu un pistol semiautomat Glock și a împușcat liniștit mai mult de o sută de persoane. Pentru scurtă vreme, acest masacru a fost cel mai teribil atac armat în masă din istoria Americii. La Nisa, în Franța, un alt simpatizant al grupării a intrat cu un camion într-o mulțime de oameni care sărbătoreau Căderea Bastiliei pe o promenadă, omorând și rănind peste patru sute de persoane. A urmat o serie neîntreruptă de împușcături, bombardamente, decapitări, accidente auto și multe alte atrocități ce au cauzat grămezi de victime în Afghanistan, Algeria, Australia, Bangladesh, Belgia, Bosnia și Herțegovina, Canada, Danemarca, Egipt, Franța, Germania, Indonezia, Israel, Kuwait, Liban, Libia, Malaysia, Nigeria, Pakistan, teritoriile

palestiniene, Rusia, Arabia Saudită, Tunisia, Turcia, Marea Britanie, Statele Unite și Yemen. La mijlocul anului 2016, peste o mie două sute de persoane din afara granițelor Irakului și Siriei își pierduseră viața în atacuri teroriste inspirate sau coordonate de ISIS.

Reacția lumii nu a întârziat să apară, așa că o coaliție condusă de Statele Unite a supus potențialul califat unui atac intens cu rachete. La începutul anului 2018 se înregistraseră aproape treizeci de mii de atacuri aeriene împotriva unor obiective aparținând grupării ISIS în Irak și Siria. La sol, jihadiștii au fost eliminați progresiv de forțele terestre, armatele guvernului sirian susținute de Rusia înaintând dinspre vest, iar forțele irakiene și siriene susținute de Statele Unite avansând dinspre est. Războiul a continuat atât în timpul administrației Obama, cât și al administrației Trump, iar în luna martie a anului 2019, acesta din urmă a declarat victoria împotriva forțelor ISIS în momentul în care forțele kurde susținute de americani i-au eliminat pe ultimii luptători ISIS din Ba¯ghu¯z, un mic sat sirian de frontieră de pe malurile fluviului Eufrat.

Cruzimea și impactul global al acțiunilor organizației ISIS au stat la baza interesului arătat de mass-media în tot acest interval de cinci ani. Acest interes a implicat și atenția cartografilor profesioniști, reprezentanți *The Economist* și *BBC News*, care publicau hărți ce reflectau extinderea, oscilațiile și restrângerea teritoriilor controlate de ISIS ca urmare a atacurilor aeriene și terestre la care era supusă gruparea. Am fost interesat de la

bun început de acest conflict și am urmărit cu atenție maximă evoluția hărților. Pe parcursul desfășurării războiului, am fost perpetuu uluit de poziția centrală pe care cele două cursuri de apă majore – fluviul Tigru în Irak și fluviul Eufrat în Siria – o ocupau în ambițiile regionale ale organizației.

De la început, controlul asupra acestor coridoare fluviale a reprezentat un obiectiv-cheie al ISIS. Geografic, fluviul este îmbrățișat de centrele locuite ale regiunii și de terenuri agricole irigate din belșug. Barajele hidroelectrice furnizează cea mai mare parte a energiei electrice, mai ales în Siria, unde rețeaua electrică este mai puțin centralizată față de cea din Irak. Cultural, aceste văi și lunci sunt dominate de conservatori suniți, în general mai toleranți față de fundamentalismul salafist al grupării ISIS. Pentru a forța populația să coopereze, ISIS a folosit barajele ca arme, atât prin blocarea resurselor de apă, cât și prin amenințarea cu distrugerea construcțiilor respective.

Una după alta, hărțile scoteau la iveală inima puterii organizației ISIS de-a lungul văilor fluviilor Tigru și Eufrat. Eufratul, mai ales, a rămas sub controlul grupării chiar și după ce teritoriul acesteia se micșorase, ajungând la două procente din suprafața maximă atinsă. După ce orașul Raqqa a căzut și operațiunile militare se apropiau treptat de un final victorios, ultimele hărți arată Statul Islamic redus la un coridor lung, șerpuitor, urmând linia fluviului.

Traversează fluviul

Este evident că fluviile erau importante pentru jihadiști. Aceste elemente naturale au avut o influență majoră asupra luptei lor chiar de la bun început. Încă din Antichitate, conflictele militare au fost influențate de ape. În primele două capitole am arătat valoarea pe care o au apele curgătoare pentru societăți prin capitalul natural, accesul la ocean, teritoriile și puterea pe care le aduc. În capitolul de față descoperim că aceleași calități conferă valoare strategică fluviilor în timp de război.

Fluviile au fost folosite chiar ca instrumente pentru execuții în masă în acte brutale de exercitare a forței în timp de război. În 1793, zeci de mii de locuitori ai regiunii franceze Vendée, în zona vestică a văii Loarei, au fost măcelăriți ca urmare a refuzului preoților catolici din regiune de a susține noul guvern al Republicii Franceze în timpul Revoluției Franceze și al Terorii. Reacția noului guvern a fost rapidă și teribilă. În Nantes, un centru urban important de pe cursul Loarei, comandantul Jean-Baptiste Carrier le-a ordonat soldaților săi să execute cât mai mulți bărbați, femei și copii din regiunea Vendée. Cu o eficiență sinistră, Loara a fost angrenată într-o campanie de înecuri în masă numită *Les Noyades des Nantes* (Înecurile din Nantes). Populația civilă, oameni de toate vârstele, au fost dezbrăcați, legați și puși pe barje lansate pe apele fluviului și ulterior scufundate sau au fost împinși cu baionetele în apă până s-au înecat. Numărul celor executați în apele Loarei este estimat la cinci mii de persoane,

ca parte a unei vaste campanii de teroare duse împotriva locuitorilor regiunii Vendée.

Acolo unde fluviile joacă rolul de granițe politice, ele pot deveni embleme ale cutezanței conducătorilor când luptătorii îndrăznesc să le traverseze. Să ne gândim, de pildă, la un anume cuceritor și guvernator din Galia care a luat hotărârea de a-și conduce armatele spre sud, către Roma, în 49 î.Hr. Această înaintare a armatelor presupunea traversarea Rubiconului, un râu de proporții reduse din nordul Italiei de astăzi, care pe atunci marca o graniță politică. Traversarea Rubiconului în fruntea unei armate era explicit interzisă de legea Republicii Romane. O asemenea acțiune era considerată un gest de trădare și echivala cu o declarație de război.



În timpul Terorii dintre 1793–1794, noua Republică Franceză a zdrobit o revoltă a locuitorilor regiunii Vendée situate în Valea Loarei. În orașul Nantes, fluviul însuși a fost forțat să devină călăul a mii de simpatizanți ai monarhiei. S-au folosit barje adaptate în acest scop, de pe care victimele, legate, au fost împinse în valuri.

Decizia lui Iulius Caesar de a traversa Rubiconul a aruncat Republica Romană într-un război civil în care el a ieșit învingător. Cinci ani mai târziu avea să fie asasinat, dar nu înainte de a declanșa o serie de reforme politice de anvergură care au transformat Republica Romană în vastul Imperiu Roman. Potrivit legendei, Caesar ar fi rostit cuvintele memorabile *Alea iacta est* („Zarurile au fost aruncate") când a înaintat în apele interzise ale Rubiconului. Chiar și în zilele noastre, expresia „a trece Rubiconul" semnifică o acțiune ce presupune o decizie majoră, ireversibilă.

Un alt exemplu are ca sursă unul dintre cele mai faimoase momente ale Războiului de Independență American. Într-adevăr, e posibil ca Statele Unite să nu fi existat dacă George Washington nu ar fi lansat un atac-surpriză peste apele pline de sloiuri de gheață ale fluviului Delaware în apropiere de ceea ce este astăzi Trenton, în statul New Jersey.

Era seara de Crăciun a anului 1776. Armata Continentală condusă de Washington era demoralizată și zdrențuită în urma numeroaselor înfrângeri suferite în fața trupelor engleze trimise să înăbușe revolta rebelilor. Orașul New York fusese capturat, iar războinicii americani se retrăseseră în adâncul teritoriului Pennsylvaniei. Membrii Congresului Continental, temându-se să nu fie prinși și arestați, părăsiseră capitala Philadelphia. Forțele engleze controlau regiunea New Jersey și postaseră o garnizoană de mercenari germani la Trenton, un oraș situat

dincolo de granița marcată de apele fluviului Delaware.

Washington își pierduse majoritatea oamenilor și a proviziilor. Numărul dezertorilor creștea, iar victoria englezilor părea foarte aproape. Simțind că șansele i se diminuează ireversibil, Washington a condus ce-i mai rămăsese din armată într-un atac-surpriză pe timp de noapte lansat asupra orașului Trenton. A trecut fluviul Delaware cu feribotul, în fruntea unei forțe formate din aproximativ 2 400 de luptători. Acțiunea lor a fost întârziată de o furtună cu ploaie înghețată, care s-a dovedit benefică într-un final, atacul de peste apă, din zori, surprinzându-i pe mercenarii care dormeau buștean.

Washington a capturat garnizoana și a purces să câștige o altă bătălie decisivă, la Princeton. Victoriile lui surpriză au schimbat energia războiului, încurajând noi recrutări de forțe pentru Armata Continentală. Dacă periculoasa traversare pe timp de noapte a fluviului Delaware ar fi eșuat, Războiul de Independență American ar fi fost, cel mai probabil, înăbușit, iar efemerele „State Unite ale Americii“ ar fi acum doar o scurtă notă de subsol în paginile istoriei.



Cu puțin înainte de Crăciunul anului 1776, Anglia era pe punctul de a zdrobi Revoluția Americană. Fiind amenințat de spectrul înfrângerii, George Washington a traversat fluviul Delaware – granița fluvială dintre Pennsylvania și New Jersey, într-o acțiune de tip „câștigi sau mori". În urma atacului-surpriză a fost capturat mai întâi orașul Trenton, apoi Princeton, ceea ce a dus la reaprinderea revoluției și la schimbarea cursului războiului. Peste câteva decenii, acest tablou, intitulat Washington traversând fluviul Delaware, *realizat de pictorul german Emanuel Leutze, avea să devină o imagine emblematică a culturii patriotice americane.*

Îndrăzneața contraofensivă condusă de Washington a devenit un moment de referință în mentalul colectiv american, fiind imortalizată ulterior printr-un tablou imens intitulat *Washington traversând fluviul Delaware*, expus astăzi în Muzeul Metropolitan de Artă din New York. A fost realizat în 1850 de un pictor german pe nume Emanuel Leutze, care a sperat, fără succes, că va inspira o mișcare prounificare în cadrul Confederației Germane. Tabloul a rămas, în mare, nebăgat în seamă în Europa, dar s-a bucurat de un succes instantaneu în Statele Unite, devenind vedeta unui turneu național. La

numai patru luni după ce a fost așezat acolo unde este și astăzi, în New York, aproape cincizeci de mii de oameni au plătit bani grei ca să-l vadă. În mai puțin de un an, în aproape toate manualele școlare și locuințele particulare exista o copie de un fel sau altul a tabloului. Imaginea impozantă a lui George Washington, a cărui privire este ațintită asupra țărmului unde îl așteaptă inamicul, și a pestriței lui armate luptându-se cu sloiurile printre care navighează a devenit o emblemă instantanee și permanentă a patriotismului american.

America dezbinată

În SUA, au existat la un moment dat niște alegeri prezidențiale care au sfâșiat națiunea, astfel încât, atunci când s-au aflat rezultatele, un mare număr de americani s-au simțit înstrăinați de propria țară. Diviziunile sociale erau nerafinate și evident geografice, cu unele părți ale țării susținându-l pe noul președinte, iar celelalte regiuni fiind ferme în decizia lor de a-l respinge. Cauza primară a discordiei era derivată din problemele esențiale de ordin economic și rasial din America, conservatorii încercând să mențină un sistem economic și un mod de viață tradițional, în timp ce liberalii susțineau egalitatea, având o viziune progresistă. Existau două direcții la nivel național – alegerea noului sau a vechiului –, iar America se polarizase în privința celor două opțiuni, neștiind care dintre acestea îi este benefică națiunii.

Tensiunea a provocat disensiuni până și între susținătorii aceluiași partid politic – Partidul Democrat – din partea căruia erau înscriși în cursa electorală doi candidați puternici – fiecare oferind o perspectivă diferită asupra viitorului. Acest conflict intern amar le-a subminat șansele ambilor candidați, fapt ce a contribuit la victoria din noiembrie a unui republican nemanierat, care obținuse mai puțin de jumătate din votul popular. Asupra țării plana un sentiment adânc de neliniște. Chiar înainte ca acest nou președinte să-și preia funcția la data de 4 martie 1861, cel puțin șapte state americane se coalizaseră împotriva lui.

Cinci săptămâni mai târziu, în Statele Unite izbucnea războiul. Subiectul principal de dispută era diferența de opinie ireconciliabilă dintre statele unde se practica sclavia și statele libere cu privire la dreptul de a deține sclavi în teritoriile americane recent colonizate. Statele libere considerau că guvernul federal poate și trebuie să interzică sclavia în noile teritorii. Statele în care se practica sclavia nu erau de acord, susținând că o asemenea interdicție ar fi fost un abuz federal și că decizia trebuia să rămână la latitudinea fiecărui teritoriu.

În timpul campaniei sale prezidențiale, Abraham Lincoln și Partidul Republican aboliționist au lansat o platformă-program care interzicea sclavia în noile teritorii. După ce Lincoln a câștigat alegerile, statele americane antiaboliționiste – Carolina de Sud, Mississippi, Florida, Alabama, Georgia, Louisiana și Texas –

s-au separat rapid de restul țării, formând o nouă națiune ce purta numele de Statele Confederate ale Americii. Capitala era la Richmond, Virginia, iar Jefferson Davis, un senator din statul Mississippi care demisionase de puțin timp, a devenit primul președinte al acestor state, prin consimțământ general, fără vot.

În momentul instituirii sale ca președinte, Lincoln a încercat din răsputeri să prevină războiul care se profila amenințător. În discursul său inaugural de pe treptele Capitoliului, a asigurat statele unde continua sclavia că instituția lor nu era în pericol. A promis să apere acest fenomen în statele unde exista deja. Ceea ce era mai important, a insistat el, era menținerea uniunii federale a Statelor Unite ale Americii.

Apelul său a fost ignorat. Națiunea nou formată în urma secesiunii a cerut controlul asupra tuturor proprietăților federale aflate între granițele sale, inclusiv a bazelor militare. Lincoln a refuzat. Războiul a izbucnit la data de 12 aprilie 1861, când forțele Confederației au deschis focul asupra Fortului Sumter, o bază militară federală în Portul Charleston din Carolina de Sud. Trupele unioniste se retrăseseră acolo ca să fie în siguranță, dar comandantul s-a predat foarte repede fiind depășit ca forță de foc. Câteva zile mai târziu, statul Virginia s-a separat și el, alăturându-se Confederației, fiind urmat la scurt timp de Arkansas, Carolina de Nord și Tennessee.

Începuse cel mai sângeros război din istoria Americii. La data de 21 iulie a avut loc prima

confruntare majoră dintre Uniune și Confederație, de-a lungul râului Bull Run, un curs de apă mic din Virginia. În general, Uniunea avea să denumească luptele după apele curgătoare pe firul cărora de desfășurau, în timp ce Confederația prefera să ia ca punct de reper orașele din apropiere. Acesta este motivul pentru care prima confruntare are două denumiri – prima bătălie de la Bull Run și prima bătălie din Manassas.

Războiul Civil din America avea să dureze patru ani deosebit de lungi. Mai bine de 3,2 milioane de soldați au fost implicați în zece mii de lupte și încăierări pe teritoriul Statelor Unite. S-au luptat pentru pământ și cursuri de apă care astăzi sunt controlate de douăzeci și trei de state americane și de Districtul Columbia, din Dakota de Nord până în Vermont și Florida, de la țărmul de est până în Texas și New Mexico.

Când totul s-a terminat, Uniunea rămăsese intactă, 3,5 milioane de sclavi fuseseră eliberați, iar președintele fusese asasinat. Aproximativ 620 000 de soldați își pierduseră viața. Numărul este comparabil cu nivelul obișnuit al pierderilor înregistrate în oricare alt război american, inclusiv în Războiul de Independență American, Războiul Mexicano-American, Războiul din 1812, Primul Război Mondial, al Doilea Război Mondial, Războiul din Coreea, Războiul din Vietnam, precum și în timpul conflictelor de dată mai recentă, pe o scară mai redusă, precum cel din Irak, Afghanistan și Siria. Pentru a ne da seama de anvergura acestor pierderi trebuie să

luăm în calcul faptul că populația Statelor Unite se cifra la doar 31,5 milioane la momentul respectiv, ceea ce reprezenta mai puțin de zece la sută din numărul actual de locuitori. Aproape fiecare oraș și fiecare familie pierduse câte un membru, dacă nu chiar mai mulți.

Iar lucrurile ar fi stat mai rău dacă nu ar fi fost fluviul Mississippi.



Spre disperarea celor din Nord, care se așteptaseră la un război scurt, armatele confederate erau bine comandate și foarte eficiente împotriva vecinilor lor mai bine echipați, deși erau depășite numeric aproape de două ori. Aflându-se sub conducerea unor generali talentați precum Robert E. Lee și Thomas „Stonewall" Jackson, sudiștii s-au desfășurat strategic mai bine decât nefericiții lor inamici din Nord și o serie de pierderi militare dezastruoase au ridicat numărul victimelor la un nivel de neconceput la începutul războiului. „Războilul lui Lincoln" a început să-și piardă susținătorii din Nord, inamicii săi politici începând să ceară recunoașterea Confederației. În timpul alegerilor din 1862 de la mijlocul mandatului, Partidul Republican a suferit pierderi semnificative în fața Partidului Democrat. Între timp, creșteau grămezile de morți de-a lungul liniei fluctuante a frontului în Virginia, Mississippi și Tennessee. Observând că își pierde sprijinul politic, președintele Lincoln a pus presiuni asupra generalilor săi, solicitându-le să găsească o modalitate – oricare ar fi fost aceea –

de a schimba soarta războiului. Unul dintre acești generali, Ulysses S. Grant, a înțeles că acest lucru presupunea câștigarea controlului asupra fluviului Mississippi.

Importanța strategică a acestei vaste artere fluviale – evaluate corect încă de timpuriu, de către La Salle, Washington și Jefferson – era evidentă pentru ambele tabere. În 1861, cursurile de apă și căile ferate erau autostrăzile Americii, iar fluviul Mississippi și afluenții săi erau drumurile sale de mare viteză, stabilind conexiuni în interiorul Americii de Nord, precum și între teritoriul american și alte țări. Pentru cei din Nord, această cale de acces însemna atât comerț, cât și exportul produselor industriale și agricole din nordul Vestului Mijlociu. Pentru cei din Sud, fluviul aducea alimente și bunuri din Nord și transporta bumbac ieftin obținut de pe plantații, care era convertit în bani. Navele puteau circula dinspre interiorul continentului către aglomerata coastă de est și restul lumii. Fluviul Mississippi oferă o cale de acces, bunăstare și putere strategică la un nivel care nu este apreciat la justa sa anvergură în America zilelor noastre.

Fluviul Mississippi trecea exact prin inima teritoriului noilor State Confederate ale Americii. Separa statele sale mari din vest – Texas, Louisiana și Arkansas – de cele opt state dinspre est. Pe măsură ce războiul se profila din ce în ce mai amenințător, guvernatorii statelor sclavagiste și noul președinte al Confederației se grăbeau să ridice forturi și să instaleze baterii de artilerie pe malurile sale. Cele mai puternice dintre acestea

erau poziționate în Vicksburg, Mississippi, un oraș-fortăreață așezat pe malurile înalte și abrupte ale fluviului, de pe care tunurile grele puteau trage asupra apei cu o precizie și o forță devastatoare. Locul era supranumit „Gibraltarul Confederației". Împreună cu Port Hudson, un alt oraș fortificat, situat la aproximativ două sute patruzeci de kilometri în aval, veghea asupra celei mai bine apărate porțiuni a fluviului Mississippi.

Vicksburg era o fortăreață în toată regula. Împiedica accesul vaselor unioniste din Nord, în același timp înlesnind libera circulație a luptătorilor, armelor și proviziilor în cadrul Confederației. Vicksburg juca un rol atât de important, încât președintele Davis i-a scris generalului forțelor armate încartiruite acolo, generalul John C. Pemberton, dându-i următorul ordin strict: „Vicksburg este cuiul care ține laolaltă cele două jumătăți ale Sudului! Trebuie să-l apărați cu orice preț!"

În tot acest timp, ambii președinți testau o minune a tehnologiei în domeniul luptelor navale. În martie 1862, primele cuirasate din lume și-au făcut apariția pe scena lumii în apele tulburi de la confluența James, Nansemond și Elizabeth pe coastele statului Virginia. Cele două nave ciudate, USS *Monitor* și CSS *Virginia* (anterior USS *Merrimack*), erau bine echipate cu armament și placate cu metal. Și-au ocupat pozițiile de atac și au tras una asupra celeilalte, la numai o zi după ce *Virginia* distrusese foarte ușor două vase unioniste cu carenă din lemn, USS *Cumberland* și USS *Congress*. N-au existat nici învinși și nici

învingători, fiecare dintre cele două fiind foarte puțin afectată. O undă de șoc s-a propagat prin flotele navale din întreaga lume. Epoca vaselor cu carenă din lemn luase sfârșit și începuse cea a navelor cu carenă metalică.

Fiind conștiente de valoarea noii tehnologii, autoritățile Marinei americane au apelat la serviciile lui James B. Eads, un inginer specialist în construcții civile și om de afaceri cu experiență în domeniul construcțiilor de ambarcațiuni fluviale, cerându-i să construiască o flotă de cuirasate destinate navigării pe fluviul Mississippi. Pentru reducerea pescajului, vasele aveau o lățime ciudată raportată la lungimea lor. Bordajul lor era acoperit cu plăci metalice menite să respingă gloanțele și focul de artilerie. Aveau hublouri ale căror acoperitori se ridicau scoțând la iveală piese viguroase de artilerie grea gata să lanseze proiectile din apă.

La începutul anului 1862, cuirasatele statelor unioniste au început să-și manifeste forța pe apele fluviului Mississippi și ale afluenților acestuia. Aceste nave de luptă ciudate au contribuit la capturarea a două orașe fortificate ale Confederației de pe apele Tennessee și Cumberland – Fort Henry și Fort Donelson – și au forțat capitularea Memphisului. Ele au susținut forțele terestre în celebra bătălie de la Shiloh. După care, navele s-au întors spre Vicksburg, cu scopul de a străpunge blocada asupra fluviului Mississippi instituită de Confederație și de a câștiga controlul asupra fluviului până în golful Mexic.

Astfel a început o serie complexă de manevre de luptă și bătălii numită campania de la Vicksburg. Flota de cuirasate a Uniunii a format coloana vertebrală a Escadronului Fluviului Mississippi, aflată în comanda amiralului David Dixon Porter din Marina Statelor Unite. Forțele terestre se aflau sub comanda generalului Ulysses S. Grant. Pentru Confederație lupta armata lui Pemberton încartiruită la Vicksburg.

Printr-o serie de manevre abile și mișcări ample de încercuire, Grant s-a desfășurat spre vest și spre sud de Vicksburg, prin mlaștinile din Louisiana. Apoi a pornit înapoi spre est, aducând armatele unioniste spre o zonă neapărată la aproximativ 65 de kilometri la sud de Vicksburg pe malul drept (vestic) al fluviului Mississippi (malurile apelor curgătoare sunt definite ca drept sau stâng prin raportare la direcția de curgere). Într-una dintre cele mai dramatice manevre din întregul Război Civil, amiralul Porter și-a condus cuirasatele în josul fluviului, dincolo de barajul de foc al artileriei de la Vicksburg, pentru a face joncțiunea cu forțele generalului Grant, apoi le-a trecut peste fluviu, pe malul stâng, pe barje, pe teritoriul statului Mississippi, spre sfârșitul lunii aprilie 1863. După aceea, armata generalului Grant și-a schimbat direcția, îndreptându-se spre nord-est, implicându-se într-o serie de confruntări sângeroase, capturând și incendiind capitala statului Mississippi, Jackson, pe 14 mai, înainte de a vira din nou spre vest, către Vicksburg.

Armata lui Pemberton era încercuită. Fiind izolată de infanteria generalului Grant în partea de est și de flota fluvială a lui Porter, ale cărei cuirasate pândeau ca niște crocodili de fier la vest, le-a ordonat soldaților săi să se retragă în oraș și să reziste. Încurajat de această retragere, Grant a făcut eforturi susținute, în speranța obținerii victoriei. A lansat atacuri împotriva orașului, dar a suferit pierderi formidabile. După două încercări nereușite de a cuceri fortificațiile de la Vicksburg, a decis să încercuiască fortăreața, asediind-o, în timp ce cuirasatele lui Porter o bombardau de pe fluviu. Un convoi nesfârșit șerpuia dinspre nord, aducând alimente, muniții și echipament forțelor unioniste asediatoare.



Cuirasatele care pluteau pe apele fluviale au ajutat Uniunea să câștige controlul asupra fluviului Mississippi și astfel să câștige Războiul Civil American. În imagine apare nava USS Carondelet, *parte din flota de cuirasate ce a ajutat la înfrângerea cetății riverane Vicksburg, un moment de turnură în evoluția războiului.*

Dincolo de zidurile fortăreței Vicksburg, soldații și civilii asediați își terminaseră proviziile de alimente, apă și medicamente și își săpau grote ca să se ferească de bombardamente. Mâncau nutrețul animalelor, apoi au trecut la cai, câini și șobolani. Începeau să moară de foame.

Pe data de 4 iulie 1863 – Ziua Independenței Americii –, Pemberton și armata lui devastată de foame au capitulat. Grant i-a eliberat imediat, așa că treizeci de mii de soldați ai Confederației pur și simplu și-au aruncat armele într-o grămadă și au plecat spre casele lor. Cinci zile mai târziu, în aval, a fost capturat și Port Hudson. Confederația era acum separată în două, jumătatea sa estică separată de cea vestică printr-o blocadă. Vasele Uniunii care transportau soldați, arme și provizii circulau nestingherite pe magistrala fluvială a Mississippiului, plimbându-se libere între Pittsburgh și New Orleans și alte puncte din est. Gibraltarul Confederației fusese zdrobit.

Împreună cu înfrângerea suferită de generalul Robert E. Lee în apropiere de Gettysburg, Pennsylvania, capitularea fortăreței Vicksburg și pierderea fluviului Mississippi însemnau apusul Statelor Confederate ale Americii. Patru luni mai târziu, președintele Lincoln a ales Gettysburgul, datorită proximității acestuia, pentru a-și rosti celebrul discurs, care avea să devină una dintre cele mai apreciate cuvântări din istoria Americii.

În acest discurs, Lincoln a redefinit eficient obiectivul războiului. El l-a prezentat într-o nouă lumină, descriindu-l ca o luptă pentru apărarea principiului constituțional al egalității, mai

degrabă decât un conflict ce viza dreptul de proprietate al unui om asupra altui om. Șaptesprezece luni mai târziu avea să fie asasinat, împușcat în cap de John Wilkes Booth, un simpatizant al Confederației. Succesorul său, vicepreședintele democrat Andrew Johnson a pierdut alegerile din 1868 din cauza guvernării sale dezastruoase. Contracandidatul său și câștigătorul alegerilor a fost nimeni altul decât un erou din timpul războiului, Ulysses S. Grant.

Un element marginal, dat uitării, din Războiul Civil American are de a face cu USS *Saginaw*, un vas de luptă modest, de pescaj redus, propulsat cu o roată cu zbaturi. Lansat în 1859 din șantierul naval Mare Island din apropiere de San Francisco, *Saginaw* a fost primul vas de război din flota Statelor Unite construit pe coasta vestică. Deși a fost finalizat cu aproximativ doi ani înainte ca prima împușcătură să răsune la Fort Sumter, vasul nu era disponibil la momentul izbucnirii războiului. În loc să plutească leneș de-a lungul coastei Californiei sau să aștepte în rada portului din Mare Island, se afla undeva în inima Chinei, la o mie de kilometri în amonte pe fluviul Yangtze.

Un secol de umilințe

USS *Saginaw* a fost construit pentru China. Motivul pentru care această navă de luptă nu era disponibilă când președinții Jefferson Davis și Abraham Lincoln au pornit la război în

primăvara anului 1861 este acela că era deja implicată într-o confruntare cu artileria chineză. În timp ce Ulysses S. Grant făcea planuri să străpungă blocada de pe fluviul Mississippi și să pună capăt Războiului Civil American, nava *Saginaw* înainta pufăind pe Yangtze, în inima Chinei. Nimeni nu știa încă, dar ea testa o strategie militară pe care Statele Unite, Anglia, Germania, Franța și alte puteri străine aveau s-o întrebuințeze pentru a-și exercita forța militară asupra Chinei timp de un secol.

Această lungă poveste a navelor de război de pe fluviul Yangtze începe cu Anglia și cu dorința sa de a face trafic de opiu în China și de a forța deschiderea țării spre comerțul internațional. În 1839, cea mai mare putere maritimă a lansat un atac împotriva unei Chine depășite tehnologic, dar altminteri foarte încrezătoare în propriile forțe. Anglia reacționa armat la războiul purtat de țară împotriva opiului. Cartelurile care vindeau aceste droguri erau formate din negustori englezi și parteneri ai acestora. Ei vindeau cantități masive de opiu – care pe atunci se fuma, astăzi este prelucrat în heroină și în analgezice opioide – încercând, printr-o schemă financiară ilegală, să preschimbe opiul în argint, pe care, ulterior îl puteau folosi la achiziția de ceai chinezesc, porțelan, mătase și alte mărfuri ce se puteau revinde profitabil pe piața din Europa.

La momentul respectiv, China avea cea mai prosperă economie din lume. Avea o capacitate crescută de a produce mărfuri exotice dorite în Europa și o piață internă enormă în care Anglia,

aflată în plin proces de industrializare, ţintea să-şi desfacă bunurile produse. Dar, spre marea surprindere a Londrei, China şi-a închis ferm porţile pentru comerţul cu alte ţări şi chiar pentru vizitatorii străini. Mai mulţi împăraţi din dinastia Qing le-au interzis străinilor să călătorească sau să facă afaceri în ţară. O excepţie rară a fost regiunea Canton (astăzi Guangzhou), un port supus unor controale stricte situat la gura Fluviului Perlă (astăzi Zhujiang), în provincia Guangdong din zilele noastre. Aici era tolerat un comerţ restricţionat, însă mărfurile chinezeşti trebuiau să fie achiziţionate exclusiv cu argint.

Acest aranjament a funcţionat o vreme, dar la începutul anilor 1830, resursele de argint ale Angliei se împuţinau, iar cantitatea de opiu se înmulţea excesiv, fiind cultivat la costuri reduse în coloniile din India. Utilizarea opiului în scopuri medicale avea o istorie îndelungată în China, dar folosirea sa în scop recreativ era rară şi interzisă. Situaţia s-a schimbat în clipa în care negustorii au început să trimită cufere de 75 de kilograme pline cu opiu indian în insula Lintin (astăzi Neilingding), o mică insulă situată în apropiere de Guangzhou. Pe insula Lintin, drogurile erau descărcate şi redistribuite traficanţilor chinezi, care le aduceau ilegal pe uscat, ascunse în bărci de mici dimensiuni. De acolo, o reţea de traficanţi de droguri şi autorităţi corupte aveau grijă ca opiul să fie folosit în scopuri recreative pe scară largă în toată regiunea Guangzhou şi în întreaga Chină continentală.

În 1837, în China se instaurase o criză majoră a drogurilor. Autoritățile locale au început să intercepteze și să incendieze bărcile traficanților, dar fenomenul era în plină desfășurare, făcând ravagii. Împăratul Chinei, Daoguang, alarmat de creșterea explozivă a numărului dependenților de droguri din țara lui, a declarat război împotriva drogurilor și a trimis un comisar special, pe nume Lin Zexu, la Guangzhou cu misiunea de a pune capăt influxului de opiu în China.

Având rolul de războinic principal în acest conflict, Lin Zexu a fost foarte eficient. I-a arestat pe traficanții de droguri și pe oficialii corupți și a închis speluncile unde se fuma opiu. S-a adresat direct cartelurilor străine și le-a somat să-și predea drogurile, care se adunau în mormane în depozite din cauza acțiunilor antidrog. Când s-a lovit de refuzul acestora, Lin Zexu a confiscat mai mult de douăzeci de mii de lădițe cu opiu și le-a aruncat în mare. A izbucnit un conflict diplomatic, urmat curând de instituirea de către Marea Britanie a unei blocade navale pe cursul Fluviului Perlă la Guangzhou.

Așa a început Primul Război al Opiului, primul dintre cele două conflicte declanșate de scufundarea de către navele engleze a două ambarcațiuni chineze la Guangzhou, care au avut ca deznodământ forțarea accesului la piețele din China și acordarea suveranității teritoriale puterile occidentale.

Chiar de la bun început, flota navală chineză a fost depășită tehnologic. Navele engleze erau propulsate de forța aburilor, aveau turele rotative

cu tunuri și obuze explozive, un avantaj copleșitor în fața vaselor chineze cu pânze și artilerie fixă. Un vas cu o capacitate devastatoare extremă a fost *Nemesis*, o navă de război de mic pescaj, placată cu metal, comandată în secret de Compania Engleză a Indiilor de Est. *Nemesis* și-a părăsit șantierul naval din Liverpool, unde fusese construită, și a pornit pe valuri, îndreptându-se direct spre Guangzhou, unde a făcut prăpăd în canalele și strâmtorile deltei Fluviului Perlă. Ziarele londoneze contemporane prezentau silueta scundă și întunecată a navei care bombarda nefericitele vase de luptă chineze unul după altul, aparent fără nici o opreliște.

Vasele de război engleze au împins războiul în adâncul Chinei, înaintând pe fluviul Yangtze și capturând orașele riverane cheie Shanghai, Chinkiang (astăzi Zhenjiang) și Nanking (actualul Nanjing). Chinkiang era situat la confluența fluviului Yangtze cu Marele Canal, o rută fluvială străveche, extrem de importantă pentru transporturi, legând fluviul Yangtze de regiuni din nord și de orașul Peking (Beijingul zilelor noastre). Prin cucerirea acestor orașe și controlul exercitat asupra fluviului Yangtze, Marea Britanie a sfâșiat China cu ajutorul forței sale navale superioare.

China era depășită numeric. La începutul anului 1842, împăratul Daoguang a fost constrâns de împrejurări să semneze un tratat total nefavorabil la Nanking, primul dintr-o serie lungă de tratate dezavantajoase care aveau să-i forțeze țara să intre în sistemul economic

occidental. Tratatul de la Nanking abolea sistemul comercial restrictiv practicat în Guangzhou din 1760, transformând zona, împreună cu alte patru orașe – Shanghai, Xiamen, Fuzhou și Ningbo – în zone comerciale libere numite „porturi ale tratatului". Produsele chinezești trebuiau să fie disponibile pentru export, iar piețele sale interne trebuiau să accepte importurile. China avea să cedeze Hong Kongul Marii Britanii. Se obliga să plătească daune grele de război, inclusiv șase milioane de dolari de argint compensație pentru cuferele cu opiu pe care le confiscase și le distrusese Lin Zexu. Pentru toate acestea, China nu a primit aproape nimic, iar criza sa generată de dependența de opiu a fost ignorată. Nevrând să se lase mai prejos, Statele Unite au pus presiuni asupra Chinei pentru obținerea unor avantaje comerciale similare, obligând-o să semneze un tratat separat în 1844. Spre deosebire de acordul semnat cu Anglia, tratatul cu Statele Unite permitea interzicerea vânzării de opiu, dar era la fel de dezavantajos.

A urmat un fel de perioadă de acalmie, de câțiva ani, dar care a fost măcinată printr-o combinație formată din rezistența opusă de China față de aceste tratate și din lăcomia Occidentului pentru tot mai multe concesii. Folosindu-se de un pretext foarte șubred, Marea Britanie a declanșat cel de-al Doilea Război al Opiului în 1857, atacând din nou regiunea Guangzhou și regiunea Tientsin (astăzi Tianjin). De data aceasta, s-a alăturat și Franța. Statele Unite, care, oficial,

rămăseseră neutre, au oferit un sprijin nesemnificativ atacurilor europene.

Rezultatul a fost din nou zdrobitor pentru China din punct de vedere diplomatic și militar. Marea Britanie a impus din nou semnarea unui număr de tratate în Tientsin, obligând China să deschidă mai multe porturi ca parte a tratatului. Ambasadorilor străini li se permitea să lucreze și să locuiască la Peking. Străinii puteau să călătorească liber și să desfășoare activități de misionariat pe teritoriul țării. Prin intermediul unei înțelegeri intitulate „clauza națiunii celei mai favorizate" și alte puteri străine beneficiau de aceleași avantaje. A urmat un val de presiuni exercitate asupra Chinei din partea Franței, a Statelor Unite și Rusiei, silind-o să semneze tratate similare. China a pierdut mai mult din teritoriile sale – situație în care s-a înscris și cesiunea unei suprafețe de 150 de milioane de kilometri pătrați din nord-vestul și nord-estul Chinei în favoarea Rusiei, fluviul Amur (Heilong Jiang) devenind noua graniță politică dintre regiunea nord-estică a Chinei și Rusia (așa cum este și astăzi). Încă o dată, China nu se alegea cu nimic, iar criza drogurilor care o măcina continua să fie ignorată. Mai mult, la numai câteva luni de la semnarea tratatelor, Anglia a forțat China să legalizeze comerțul cu opiu.

Aveau să urmeze încă doi ani de lupte înainte ca guvernul chinez să accepte, împotriva voinței sale, acest nou val de tratate. Navele de luptă engleze au continuat să bombardeze forturile chineze până ce guvernul a cedat. Între timp,

puterile occidentale au pus în mișcare un proiect care a durat un secol întreg prin care obligau China să facă schimburi comerciale cu alte state. Șirul tratatelor semnate prin presiuni a continuat, astfel încât, la începutul secolului XX, în China existau mai bine de patruzeci de porturi în care se făcea comerț.

În interiorul acestor enclave, puterile străine au creat guverne municipale, afaceri, școli și tribunale. Nave străine acostau, oameni de afaceri încheiau acorduri comerciale, iar misionari pătrundeau în China și propovăduiau pe tot teritoriul țării nu foarte dornice de oaspeți. Au izbucnit mișcări de revoltă incredibile, care au fost ulterior reprimate. Criza opiului făcea ravagii. Începuse ceea ce chinezii numesc astăzi *secolul umilinței*.

Dacă parcurgem textul tratatului de la Tientsin, două dintre prevederile sale ies în evidență în mod cu totul deosebit:

> Navele de război engleze, sosite cu intenții pașnice sau care sunt implicate în urmărirea piraților, vor avea libertatea să viziteze toate porturile cuprinse în teritoriile aflate în stăpânirea împăratului Chinei și vor beneficia de facilități pentru achiziționarea de provizii.

și

> Vasele comerciale engleze vor avea dreptul să desfășoare schimburi comerciale pe Marele Fluviu [Yangtze].

Era o situație cu potențial exploziv, impusă cu forța unei țări mândre obișnuite să se considere nu doar o putere mondială dominantă, ci însăși națiunea supremă a lumii. Pentru cei mai mulți dintre chinezii de rând care locuiau în afara orașelor portuare ce făceau obiectul tratatelor, semnul cel mai deslușit al ocupației străine erau navele dotate cu artilerie de pe fluviul Yangtze. Mari sau mici, moderne sau în stare proastă, timp de nouăzeci de ani, în intervalul 1858–1949, o flotă internațională de nave de luptă au plutit de-a lungul țărmurilor Chinei și au înaintat în inima țării pe apele fluviului Yangtze.

Timp de nouăzeci de ani, vasele de război străine au sosit și au navigat pe fluviu. Rolul lor era acela de a asigura respectarea tratatelor și de a-și menține controlul asupra enclavelor. Se aflau acolo pentru a alunga bandiții, pentru a-și apăra propriii cetățeni și a-și proteja afacerile și interesele politice. Se aflau acolo pentru a-și manifesta forța politică și militară asupra Chinei.

La anumite intervale, nave de luptă ale Marinei Regale Engleze, ale Marinei Statelor Unite, ale Marinei Franceze, ale Marinei Imperiale Germane, ale Marinei Imperiale Japoneze și ale forței navale italiene Regina Marina patrulau aceste cursuri de apă. Aveau denumiri precum Flotila de pe Yangtze (Marina Regală Engleză) și Patrula de pe Yangtze (Marina SUA). Tratatele ratificau dreptul de acces al acestor nave în China pentru instituirea unei ordini economice globale. Căpitanii vaselor aveau dreptul de a iniția „acțiuni cu rol protector“ pentru a-și apăra

enclavele și „acțiuni punitive“ pentru a răspunde atacurilor chinezilor asupra cetățenilor străini și a afacerilor acestora. Așa cum observă istoricul militar Angus Konstam, „Navele de luptă protejau comerțul occidental, privilegiile și siguranța și, adesea, erau singurele garanții ale existenței enclavelor străine în China“. Ele reprezentau o forță de menținere a păcii menită să asigure stabilitatea intereselor străine și a relațiilor mercantile.

Sfârșitul epocii navelor de război de pe fluviul Yangtze a fost marcat de revoltele civile ce au cuprins China și de războiul mondial. După prăbușirea dinastiei Qing în 1911, uniunea politică a Chinei, de scurtă durată, realizată sub domnia lui Sun Yat-sen și a lui Chiang Kai-shek, s-a destrămat în momentul în care țara a fost sfâșiată de războiul civil provocat de comuniștii lui Mao Zedong și de naționaliștii lui Kai-shek. Conflictul lor, câștigat în cele din urmă de Mao (o poveste care implică la rândul ei ape curgătoare, așa cum vom vedea în Capitolul 4), a fost întrerupt doar de atacul în forță lansat de Japonia asupra Chinei în 1937, care, ulterior, s-a transformat în teatrul de luptă din Pacific din timpul celui de-al Doilea Război Mondial. În 1941, când Japonia a intrat în război cu Marea Britanie și Statele Unite, sosise momentul ca navele de luptă de pe fluviul Yangtze să se retragă.

După înfrângerea Japoniei, s-au întors pentru scurtă vreme, dar prezența lor n-a fost tolerată de comuniștii lui Mao, care manifestau o profundă ostilitate față de vechile tratate. Aceștia au

deschis focul asupra navei engleze HMS *Amethyst*, care a scăpat cu greu, fiind bombardată din toate direcțiile de-a lungul fluviului Yangtze, incident care a pus capăt acordurilor occidentale cu China prin care se admitea prezența vaselor de luptă pe apele acesteia. Ulterior, Mao i-a alungat pe naționaliștii lui Chiang Kai-shek, susținuți de Occident, de pe teritoriul țării, așa că, în anul 1950, accesul străinilor în China era blocat din nou – singurele zone unde acesta era posibil rămânând doar Hong Kong, Macao și insula Taiwan.

În Statele Unite, majoritatea americanilor au auzit de Războaiele Opiului, dar puțini au destule informații despre ele. Acest lucru îi dezavantajează pe americani când încearcă să interpreteze bagajul istoric și aspirațiile naționale ale Chinei, o țară care, în viitorul apropiat, va redeveni cea mai mare putere economică mondială. Războiul Civil din America a durat numai patru ani, dar a avut un efect devastator asupra țării, lăsând cicatrici încă nevindecate. Chiar și azi, tendința de a îndepărta statui și monumente menite să evoce Confederația este controversată. Reprezentările în bronz ale unor generali morți de mult trebuie cărate pe ascuns, la adăpostul întunericului, pentru a evita protestele și potențialele izbucniri de violență.

Mă întreb dacă nu cumva fracturile din America de azi ar fi mai profunde dacă pe apele fluviului Mississippi ar fi patrulat nave de luptă străine în loc de cuirasate ale unioniștilor și dacă Războiul Civil ar fi durat aproape un secol și nu

doar patru ani, adică durata unor studii universitare normale. Necazurile Chinei s-au întins pe aproape un secol, din 1839 până în 1949. Astăzi, fiecare școlar chinez învață despre *secolul umilinței*, o tragedie multigenerațională în care figurează străini, droguri și nave de luptă ce plutesc pe fluvii, tragedie care domină perspectiva chineză asupra lumii și relațiile sale actuale cu puterile occidentale.

Se pare că fiecare poveste de război este însoțită de o alta, mai puțin proeminentă. Povestea navelor de luptă de pe fluviul Yangtze nu se abate de la regulă.

În 1941, Japonia a lansat un atac-surpriză asupra bazei navale americane de la Pearl Harbor, din Hawaii, în care 2 403 de americani și-au pierdut viața, iar 1 178 au fost răniți. Nouăsprezece nave americane și peste trei sute de avioane au fost afectate sau distruse. Acțiunea a provocat intrarea oficială a Statelor Unite în al Doilea Război Mondial, cu una dintre ultimele declarații de război făcute de Congresul american. Dar data de 7 decembrie 1941, zi despre care președintele Roosevelt a declarat că „va dăinui în infamie“, nu a marcat primul atac al Japoniei asupra Marinei americane.

Această onoare îi revine unui atac asupra unei nave de luptă de pe fluviul Yangtze, USS *Panay*. Incidentul a avut loc cu patru ani înainte de Pearl Harbor, în timpul invaziei japoneze în China și al haosului care a precedat Masacrul de la Nanking, în care soldați japonezi au măcelărit peste trei

sute de mii de chinezi. Nava *Panay*, având la bord cincizeci și cinci de marinari, se afla în Nanking pentru a-i evacua pe ultimii americani din oraș. Era ancorată pe fluviul Yangtze, arborând drapelul Americii, când a devenit ținta unui atac militar aerian lansat de japonezi, care au bombardat-o și mitraliat-o. Trei dintre membrii echipajului și civili au fost uciși, iar patruzeci și opt au fost răniți. Împăratul Japoniei și-a prezentat scuzele, pretinzând că atacul a fost un accident, dar supraviețuitorii și istoricii susțin insistent că nava purta în mod vădit însemnele unui vas american. Atacul nu a generat un răspuns armat din partea Statelor Unite, distrugerea sa fiind dată uitării.

Fluvii de metal

Timp de șase ani, între 1939 și 1945, lumea a fost mistuită de vâlvătaia celui mai mare război global din toate timpurile. A fost un război ce s-a purtat în mii de locuri diferite, aproape fiecare țară din lume fiind afectată într-un fel sau altul. Pierderile de vieți omenești se estimează la 50–80 de milioane. Chiar și acum continuă să iasă la suprafață elemente noi despre acest conflict insondabil – inclusiv detalii despre fluvii. Să ne gândim, de pildă, la posibilitatea că întregul conflict putea fi evitat dacă un băiețel german, pe nume Johann Kuehberger, n-ar fi comis un adevărat act de bravură.

Kuehberger locuia în Passau, un oraș de graniță, pe malul râului Inn, care desparte Germania de Austria. Copiii se jucau adesea pe

malul râului și, într-o zi friguroasă de ianuarie din 1894, tânărul Kuehberger a văzut pe cineva care căzuse în apă și se zbătea. Un băiat pășise pe pojghița de gheață subțire ce acoperea apa. Gheața cedase, iar băiatul căzuse în curentul puternic și era gata să se înece. Kuehberger a sărit în spărtura făcută în crusta de gheață și a salvat viața celuilalt băiat.

S-a răspândit vestea despre această întâmplare, acest gest salvator devenind o legendă în oraș. Kuehberger a devenit preot. Un alt preot, pe nume Max Tremmel, a descris evenimentul așa cum și-l amintise Kuehberger cu puțin timp înainte de a muri în 1980. Totuși, istoria nu a putut fi confirmată până în 2012, când s-a descoperit un fragment decupat din ziarul local – *Donauzeitung* (ziarul Dunării) – într-o arhivă germană. Deși numele victimei nu este menționat în articol, potrivirea dintre fragmentul din ziar și mărturia lui Tremmel i-a condus pe istorici la concluzia că băiatul care a fost salvat de la înec din apele râului Inn e foarte probabil să fi fost Adolf Hitler.

Să facem acum un salt în timp, în anul 1939, când Adolf Hitler a declanșat cel de-al Doilea Război Mondial invadând Polonia în fruntea unei armate formate dintr-un milion și jumătate de soldați, mai mult de 2 000 de tancuri și 1 300 de avioane. Era o forță covârșitoare antrenată împotriva unei armate poloneze slab echipate, care dispunea doar de câteva zeci de aparate de zbor moderne și vehicule blindate.

Unul dintre motivele pentru care Hitler dispunea de atât de multe avioane era acela că Germania avea acces la un material aproape miraculos care transformase radical industria aviației. Era ușor, flexibil și rezistent. De-a lungul timpului, acest material nu se produsese în cantități mari deoarece procesul presupunea un consum ridicat de energie. Dar, pe măsură ce valoarea sa în construcția de avioane și în alte aplicații industriale devenea evidentă, Germania a făcut eforturi susținute pentru a investi în construcția de baraje hidroenergetice și de utilaje de extracție din minereu, devenind, în 1939, cel mai mare producător de aluminiu la nivel mondial.

Avioanele din aluminiu ale forței aeriene germane – Luftwaffe – au preluat curând controlul cerului Europei. Au început să bombardeze fabrici de armament, surse de curent electric, rețele de comunicații, șantiere feroviare, porturi, canale și alte elemente de infrastructură. În 1940 devenise dureros de limpede că forța aeriană juca un rol-cheie în evoluția războiului. Marea Britanie și Statele Unite anunțau programe extinse de producție de avioane, Statele Unite angajându-se să producă 50 000 de aparate de zbor anual, în ciuda statutului său neutru în acest conflict. Pentru a realiza acest obiectiv, fabricile americane aveau nevoie de cantități de aluminiu fără precedent, ceea ce presupunea accesul la bauxită și cantități enorme de curent electric ieftin pentru procesul de topire.

Intră în scenă Demerara din Guyana (pe atunci colonie engleză) și râul Saguenay din Québec. Alcan, o companie minieră canadiană, avea acces la rezerve bogate de bauxită din Guyana, pe care le putea transporta pe Demerara până la o fabrică unde minereul putea fi preprocesat, în orașul Mackenzie, situat pe malul râului (actualmente parte din Linden), pentru a fi mărunțit și spălat. De acolo, minereul spălat putea fi transferat pe vase mai mari care se îndreptau spre calea navigabilă constituită de fluviul Sf. Laurențiu din Canada și de afluentul său, râul Saguenay, în care se varsă apele lacului Saint-Jean și afluenții înconjurători din Scutul Canadian. În 1941, ca reacție la cererea mereu crescută de lingouri de aluminiu din partea Statelor Unite, la o ofertă îmbietoare de scutiri de taxe venită de la Ottawa și la presiuni de natură politică, Alcan a construit un baraj hidroenergetic enorm, denumit proiectul hidroelectric Shipsaw de pe râul Saguenay.

Împreună cu alte două baraje hidroenergetice construite în amonte, Alcan a transformat valea râului Saguenay în producătorul numărul unu la nivel global de aluminiu pentru industria aviatică. Producția sa de aluminiu a crescut de la doar 75 200 de tone în 1939 la mai mult de 1,5 milioane de tone în 1945, adică a crescut de douăzeci de ori în doar șase ani. Bombardierele confecționate din aluminiul canadian zburau sub steagurile Aliaților peste tot în lume.

Aluminiul juca un rol atât de important în strategia de război a Aliaților, încât a fost un factor catalizator al Declarației de la Hyde Park

din 1941, un tertip juridic elaborat de prim-ministrul canadian Mackenzie King și de președintele Franklin D. Roosevelt prin care să li se dea Statelor Unite – încă neutre – posibilitatea de a folosi materii prime din Canada pentru producția de echipament de război destinat Marii Britanii. Grație complexului de la Shipshaw, Canada a devenit un furnizor major de aluminiu pentru Statele Unite, asigurând 90% din aluminiul folosit de Marea Britanie și aliații săi din Commonwealth. Într-un conflict mondial în care erau implicate atât capacitatea industrială, cât și soldații, barajul hidroenergetic de pe Saguenay a constituit una dintre cele mai importante contribuții ale Canadei la acest război.

Distrugători de baraje englezi

Aproape imediat după izbucnirea războiului, strategii din Ministerul Aviației britanic au început să caute metode de a reduce capacitatea industrială a Germaniei. Valea râului Ruhr, în mod deosebit, dispunea de unități de producție și de generare a energiei electrice asupra cărora se concentrau atacurile aeriene engleze. Existau câteva baraje hidroenergetice care alimentau această inimă industrială a Germaniei cu apă și energie electrică. S-a urzit un plan pentru distrugerea lor.

O țintă-cheie era reprezentată de un baraj și lacul său de acumulare de mari dimensiuni de pe râul Möhne. Acest baraj era cel mai important furnizor de electricitate din regiunea Ruhr și

stăvilea cel mai mare volum de apă. Alte două ținte erau barajul de pe Eder, care producea electricitate și menținea nivelul apei într-un canal de navigație important, și barajul de pe Sorpe. Alte trei ținte vizate erau barajele Ennepe, Lister și Diemel. Englezii au luat hotărârea de a le dinamita pe primele trei la sfârșitul primăverii anului 1943, când lacurile lor de acumulare aveau să fie pline, astfel încât să producă pagube maxime în aval.

Se făceau teste secrete pe un baraj vechi din îndepărtata vale Elan din Anglia, la est de Aberystwyth. Experimentele au scos repede la iveală faptul că nici măcar lansarea unei bombe de mare putere asupra barajului nu l-ar fi putut distruge. Trebuia lovit în paramentul din amonte, sub apă, undeva aproape de centrul acestuia. Dar valea râului Ruhr era mult prea în adâncul Germaniei, așa că obiectivul nu putea fi abordat pe uscat, iar în apa lacului de acumulare erau instalate plase de oțel care aveau rolul de a opri minele subacvatice sau de a preîntâmpina atacurile cu torpile. Era nevoie de un dispozitiv transportat și lansat pe cale aeriană, care avea să se prindă de zona subacvatică a paramentului din amonte și, de acolo, să producă o explozie devastatoare.

După testări îndelungate, inginerii Royal Air Force au inventat o „bombă cu ricoșeu“, un cilindru rotitor de 4,5 tone, proiectat să treacă razant pe suprafața apei, foarte aproape de peretele barajului, înainte de a se cufunda și a se atașa de acesta. Pentru a mări capacitatea bombei

de a ricoșa, aceasta trebuia să se rotească foarte repede, cu o viteză amețitoare, având în vedere că era lansată dintr-un aparat de zbor la altitudine scăzută. Întocmai precum o pietricică netedă aruncată peste suprafața unei ape, dispozitivul era proiectat să se lovească de câteva ori de suprafața lacului, să ricoșeze, apoi să încetinească, să se scufunde și să explodeze.

O escadrilă secretă de piloți aflați la bordul unor aparate de zbor Avro Lancaster a fost constituită la unitatea Royal Air Force de la Scampton, la aproximativ 100 de kilometri la est de Leeds. Avioanele au fost supuse unor modificări de anvergură – fiecare dintre ele trebuia să transporte câte o bombă cu potențial distructiv imens, capabilă să dărâme un baraj, și câte un motor de Ford V-8 care să genereze și să susțină mișcarea de rotație a dispozitivului. Datorită nivelului scăzut la care aveau să zboare, altimetrele radio și barometrice nu mai erau necesare, așa că avioanele au fost echipate cu două reflectoare orientate în jos, într-un unghi care să le permită fasciculelor lor luminoase să se unească și să formeze un singur cerc luminos pe suprafața apei când avionul avea să se afle la înălțimea adecvată lansării dispozitivului.

Piloții au exersat bombardamentul de la altitudine scăzută aproape două luni, fiind convinși că se pregătesc în vederea lansării unui atac asupra unei enorme nave germane de război, *Tirpitz*. De abia în noaptea raidului au aflat că ordinul lor era să zboare la altitudine redusă peste Canalul Mânecii și peste Olanda ocupată, după

care să pătrundă adânc în teritoriul german pentru a bombarda barajele de pe Sorpe, Möhne și Eder.

Primele avioane Lancaster au decolat pe data de 16 mai 1943 la 21.28. Zburau atât de jos, încât unul dintre ele a lovit niște fire de înaltă tensiune, a fost cuprins de flăcări și s-a prăbușit. Ciudata bombă pe care o transporta a fost recuperată și studiată de inginerii germani a doua zi. Patru din cele cinci bombardiere care se îndreptau spre barajul de pe Sorpe au fost doborâte sau avariate. Singurul care a reușit să-și atingă ținta a lansat bomba cu ricoșeu, dar aceasta nu a putut să producă nici o avarie.

Opt din cele nouă bombardiere care se îndreptau spre barajul de pe Möhne au ajuns la destinație la câteva minute după miezul nopții. În timp ce germanii trăgeau cu mitralierele antiaeriene, prima bombă cu ricoșeu a trecut razant peste suprafața apei, după care s-a scufundat în apropierea paramentului, conform planului. Scufundarea sa a stârnit un val imens, dar nu a produs nici o avarie. Următoarea bombă a fost lansată cu o întârziere de câteva secunde, deoarece avionul care o transporta fusese lovit și luase foc. Bomba a trecut peste baraj și a explodat undeva în josul cursului apei. A treia și a patra bombă au provocat alte valuri enorme, dar fără a avea efectul scontat. Dar, la câteva momente după scufundarea celei de a cincea bombe, barajul s-a prăbușit, lăsând apele lacului de acumulare aproape plin să se reverse peste valea dens populată de la baza acestuia.

Aproximativ 116 milioane de metri cubi de apă – adică aproximativ 50 000 de bazine olimpice – s-au năpustit peste fabrici și case, demolându-le sau acoperindu-le. Piloții care au continuat să survoleze zona au relatat că au văzut apa revărsându-se furios peste întreaga vale și farurile mașinilor aprinse dispărând sub apele care creșteau vertiginos.

Mai rămăseseră trei avioane care transportau bombe – cele care se îndreptau spre barajul de pe râul Eder. Prima bombă a ricoșat de două ori și a stârnit un val de apă, dar nimic altceva. Cea de a doua a lovit coronamentul barajului, producând o explozie care a lovit și bombardierul, avariindu-l și transformându-l într-o țintă vulnerabilă. Cea de a treia bombă a ricoșat de trei ori, s-a scufundat pe lângă baraj și apoi l-a spulberat. Un alt zid de apă s-a năpustit peste o altă vale și peste locuitorii acesteia.

Prăbușirea celor două baraje artificiale din valea râului Ruhr a avut ca rezultat pierderea a 1 294 de vieți omenești și distrugerea sau avarierea a 11 fabrici și a peste 1 000 de locuințe. Au fost afectate două centrale electrice, iar podurile și clădirile au fost distruse pe o distanță de aproximativ șaizeci și cinci de kilometri. Albiile râurilor s-au înfundat din cauza sedimentelor care se depuseseră în spatele barajului, făcându-le nenavigabile. Capacitatea de producție a inimii industriale a Germaniei era anihilată. Anglia a pierdut cincizeci și trei de piloți și opt bombardiere Avro Lancaster.

Veștile despre „Distrugătorii“ de baraje din Royal Air Force au stârnit o adevărată senzație în presă la nivel mondial. Două zile mai târziu, prim-ministrul Winston Churchill a lăudat acest raid în fața Congresului american, ai cărui membri ovaționau cu un entuziasm debordant. Marea Britanie a continuat să-și trimită „Distrugătorii“ în misiuni pe tot parcursul războiului – au atacat un tunel de cale ferată german din Normandia, șantiere unde se produceau ambarcațiuni de atac rapid, canalul Dortmund–Ems și au ajutat, într-un final, la scufundarea navei *Tirpitz*.

Spațiul nu ne permite să descriem toate modalitățile în care fluviile și râurile au influențat strategiile și tacticile de luptă din timpul celui de-al Doilea Război Mondial. Fluviul Volga, de pildă, a jucat un rol semnificativ într-una dintre cele mai sângeroase bătălii din istoria umanității. Făcând legătura între Rusia, Marea Caspică și terenurile petrolifere din Baku (astăzi în Azerbaidjan), Volga reprezenta un coridor central de transport pentru Uniunea Sovietică, motiv pentru care Hitler a ordonat Armatei VI din Wehrmacht, compuse din aproximativ 200 000 de militari, să atace Stalingradul (actualul Volgograd), orașul principal de pe malurile Volgăi, situat la aproximativ 900 de kilometri la sud-est de Moscova. Hitler avea ca obiectiv cucerirea câmpurilor petrolifere de la Baku, iar obținerea controlului asupra cursului inferior al fluviului Volga ar fi blocat accesul trupelor

sovietice care ar fi încercat să le apere. Orașul însuși era un nod important în rețeaua de producție și de transport. Mai mult, întrucât fusese numit în onoarea conducătorului sovietic Iosif Stalin, reprezenta o țintă simbolică ispititoare pentru Hitler.

Când Wehrmachtul a atacat orașul în august 1942, sovieticii care-l apărau s-au retras și, ulterior, au înconjurat orașul cu formă alungită, blocând Armata VI pe malurile fluviului a cărui lățime măsura kilometri întregi. Hitler a trimis întăriri. A urmat un asediu crâncen, prelungit și un măcel reciproc. Germanii și rușii se luptau unii cu alții pentru fiecare stradă și fiecare etaj, în timp ce țintașii trăgeau de pe acoperișuri. Mamayev Kurgan, un deal care oferea o poziție strategică, situat deasupra orașului, era atât de râvnit de ambele armate care s-au încleștat în confruntări formidabile pentru cucerirea lui, încât s-a mutat de la o tabăra la alta de mai bine de douăsprezece ori. Bombardamentele au răscolit atât de puternic coasta dealului, încât pământul s-a umplut de schije de metal și a rămas negru toată iarna, zăpada topindu-se din cauza exploziilor și a flăcărilor.

Aflându-se în imposibilitatea de a scăpa și fiind lipsiți de provizii, aproape un sfert de milion de soldați ai Axei și-au pierdut viața și mult mai mulți sovietici – pierderile lor fiind de patru până la opt ori mai mari decât ale germanilor. Stalin a interzis evacuarea civililor din Stalingrad, considerând că prezența acestora va încuraja Armata Roșie să lupte cu mai multă îndârjire.

Supraviețuitorii germani înfometați, care, în cele din urmă, s-au predat o jumătate de an mai târziu, au fost trimiși în gulaguri, unde cei mai mulți au pierit. Doar șase mii de soldați din Armata VI din Wehrmacht au reușit să se întoarcă acasă în Germania.

Pierderile cumulate, din ambele tabere, au fost estimate la mai mult de 1,5 milioane. Astfel, încercarea lui Hitler de a controla fluviul Volga a dus la nimicirea uneia dintre cele mai puternice dintre armatele sale. Asediul Stalingradului, la care a contribuit fluviul însuși, zădărnicind retragerea forțelor lui Hitler, a pus capăt ofensivei Germaniei în Uniunea Sovietică, reprezentând un punct de cotitură în evoluția războiului.

Un alt exemplu al modului în care fluviile au influențat strategia și tactica de luptă din al Doilea Război Mondial a fost Operațiunea Grădina de Zarzavat, o încercare dramatică din partea Aliaților, întreprinsă în septembrie 1944, de a captura un coridor lung de 80 de kilometri de poduri peste râuri și canale și de a trece dincolo de Rin în Germania. A fost cel mai amplu atac aerian lansat vreodată, în cadrul căruia 35 000 de militari englezi și americani s-au parașutat în spatele liniilor germane pentru a ocupa podurile de peste Waal, Dommel, Rin și alte ape curgătoare și canale. Germanii au suferit pierderi mari, dar au respins atacul, ceea ce a dus la prelungirea războiului în Europa. Alte lupte importante din timpul celui de-al Doilea Război Mondial s-au dat pentru fluviile Meuse, Nipru, Narva și Oder. În special bătălia de la Sedan, al

cărei obiectiv a fost crearea unui cap de pod dincolo de fluviul Meuse, a fost formidabilă.

Capa matadorului

Malurile fluviului Meuse sunt unele dintre cele mai însângerate pământuri din întreaga Europă. De la izvorul său din podișul Langres din apropiere de Pouilly, fluviul șerpuiește spre nord și spre est pe teritoriul Franței, al Belgiei și Olandei, înainte de a se vărsa în Marea Nordului. Este navigabil aproape pe tot cursul său, și, împreună cu un număr de canale care se desprind din el, reprezintă una dintre cele mai importante rute fluviale din Europa. Dar, în vreme de război, geografia sa fizică neobișnuită îi conferă o importanță strategică unică.

Pe sute de kilometri, fluviul sapă pereți abrupți într-o formațiune geologică masivă care domină zona de nord-est a Franței, separând terenul accidentat al regiunii Ardeni de câmpiile întinse din vestul Parisului și de restul țării. Acest segment al fluviului Meuse, împreună cu lanțul munților Ardeni, a reprezentat de multe ori o barieră naturală ridicată în fața armatelor care au încercat să invadeze Franța dinspre Germania sau Europa de Est și o graniță tradițională între imperiul francofon și cel germanic.

Franța, bazându-se pe dificultățile întâmpinate de potențialii inamici la coborârea pe pereții abrupți de stâncă și la traversarea fluviului Meuse, a considerat că nu este necesară fortificarea prea intensă a zonei. Pentru dușmanii Franței, tentația foarte riscantă, dar aducătoare de

mari satisfacții, de a trimite o armată prin acest teren dificil pentru a ajunge în zona de câmpie a țării și a avea acces direct la Paris, a avut de câteva ori drept deznodământ unele dintre cele mai mari surprize militare și pierderi de vieți omenești din istoria Europei. În ultimii 150 de ani cel puțin patru conflicte militare majore s-au desfășurat de-a lungul văii Meusei și a sălbaticului masiv Ardeni situat la nord-est față de fluviu.

Forțele germane traversaseră cu succes fluviul în 1870 pentru a-și întâlni inamicii francezi la Sedan în timpul Războiului Franco-Prusac. Patruzeci și șase de ani mai târziu, armata germană și cea franceză s-au confruntat în 1916 pe câmpul de luptă de la Verdun, încleștare cumplită ce a dus la retragerea trupelor germane și la pierderea unui milion de vieți omenești într-o luptă dată pe un petic de pământ. În 1944, forțele americane au făcut cu greu față trupelor naziste în Ardeni, conflictul transformându-se într-o baie de sânge care a rămas cunoscută ca Ofensiva din Ardeni. A fost ultima mare contraofensivă hitleristă, o încercare eșuată de a repeta o devastatoare spargere a frontului ce avusese loc peste fluviul Meuse și care uluise lumea întreagă cu patru ani în urmă, rămânând una dintre cele mai uluitoare manevre militare din istorie.

Era în primăvara anului 1940. Europa întreagă se pregătea de război. Invadarea Poloniei de către Germania în 1939 declanșase declarații de război din partea Angliei și Franței și provocase o invazie sovietică în partea estică a Poloniei. După

ce Hitler și Stalin au căzut de acord asupra împărțirii Poloniei, Stalin a invadat Finlanda la 30 noiembrie 1939. Soldații finlandezi s-au luptat cu forțele sovietice de-a lungul graniței ruso-finlandeze, uneori la temperaturi de minus patruzeci de grade, în timpul așa-numitului Război de Iarnă. În aprilie 1940, Germania a atacat Danemarca și Norvegia, țări neutre. Forțele aliate anglo-franceze, împreună cu trupele poloneze exilate, au început să facă pregătiri de război, iar Statele Unite, care oficial erau neutre, s-au apucat să producă masiv arme, avioane, vehicule blindate și provizii pentru a le vinde Aliaților în vederea atacului de proporții pe care aceștia se pregăteau să-l inițieze împotriva Germaniei în anul următor.

La momentul respectiv, Franța era cea mai mare putere militară din Europa. Comandantul armatei franceze, Maurice Gamelin, considera că invazia germană avea să sosească dinspre nord, prin așa-numitele Țări de Jos – Belgia, Luxemburgul și Olanda (denumirea este inspirată de faptul că sunt situate pe sedimente străvechi, depuse sub nivelul mării, din deltele Meusei și Rinului). Precum majoritatea peisajelor care sunt create și modelate de ape curgătoare, Țările de Jos au un teren neted și drumuri drepte, propice unei invazii fulgerătoare din partea tancurilor și a infanteriei motorizate germane. De asemenea, Țările de Jos fuseseră coridorul de atac preferat al Germaniei în timpul Primului Război Mondial, iar serviciile de spionaj confirmaseră că Hitler strângea forțe militare lângă granițele lor.

Amintirea Primului Război Mondial încă plutea apăsătoare, iar Gamelin dorea neapărat să evite războiul de tranșee pe teritoriu francez. Așteptându-se la un atac din partea Germaniei dinspre Țările de Jos, și-a pregătit armatele și echipamentul pentru a le direcționa spre nord. La data de 10 mai 1940, infanteria germană a pătruns în Belgia, iar Luftwaffe a bombardat orașul Rotterdam și fortificațiile belgiene. Patru zile mai târziu, Olanda se preda, iar invazia hitleristă în Franța din direcția Țărilor de Jos părea iminentă. Comandantul Gamelin și-a pus în practică planurile de contraofensivă, trimițând mai multe trupe, armament și provizii în nord.

Dar era doar o tactică de abatere a atenției. În timp ce Franța și Aliații se pregăteau pentru un război de uzură purtat din tranșeele săpate în terenurile plate ale fostei delte, asemănător Primului Război Mondial, convoaie lungi de tancuri și infanterie motorizată șerpuiau prin munții Ardeni. O forță mecanizată enormă se îndrepta încet spre zona de graniță franceză cel mai puțin păzită, având ca obiectiv Sedanul și alte capete de pod dincolo de Meusa. În fruntea acestei forțe se aflau numeroase divizii de panzere, conduse de generalii Heinz Guderian și Erwin Rommel.

Când comandantul Gamelin și-a dat seama ce se întâmpla în Ardeni, a considerat că este doar o încercare de derutare. Nu putea accepta că aceea era ținta reală a lui Hitler, deoarece ar fi fost mult prea complicat pentru germani să înainteze cu tancuri prin terenul accidentat și să coboare

pantele abrupte tăiate de fluviul Meuse. Tot nu-i venea să creadă nici măcar în clipa în care diviziile de panzere au țâșnit din pădure și au atacat orașele Sedan, Monthermé și Dinant, situate pe malul fluviului, dinspre est.

Acest atac a fost doar vârful de lance al unei invazii de proporții ce avea să se reverse prin centrul Franței. Întocmai precum capa matadorului, adevăratul truc fusese simularea invaziei prin Țările de Jos, urmat de o străpungere a flancului francez nepăzit suficient. Planul, care ulterior a dobândit denumirea *Sichelschnitt* (Tăietură de Seceră), a fost inițial conceput de un mareșal din Wehrmacht pe nume Erich von Manstein.

După ce au bombardat apărarea slabă a capetelor de pod de peste Meusa, diviziile de panzere s-au repezit spre fluviu. În ziua de 12 mai, panzerele conduse de generalul Guderian au atacat orașul Sedan. Rommel s-a ocupat de podul de la Dinant. Teroarea și haosul au cuprins cazematele franceze insuficient apărate – unele dintre ele fiind actualmente dezafectate, întrucât garnizoanele franceze fuseseră trimise în nord, în Belgia. Apărarea francezilor fiind destrămată, aceștia au aruncat în aer cât de multe poduri au putut, după care s-au retras.

Se produsese o breșă în bariera naturală aparent impenetrabilă, și Gamelin a devenit conștient de eroarea fatală pe care o comisese. Peste Meusa se instalaseră poduri plutitoare peste care tancurile și infanteria motorizată germană începuseră să se reverse în Franța. La 16 mai, Guderian și

Rommel avansaseră cu diviziile lor de panzere mai bine de 80 de kilometri în interiorul țării, acoperind aproape o treime din distanța până la Canalul Mânecii. Echipajele panzerelor, care își mențineau nivelul de energie drogându-se cu amfetamină, erau suprasolicitate și aproape că rămăseseră fără combustibil, dar francezii se aflau într-o stare de confuzie totală, așa că au fost incapabili să opună rezistență. Crema armatei și a echipamentului fuseseră trimise în nord să apere Belgia.

La data de 15 mai, prim-ministrul francez, Paul Reynaud, i-a telefonat lui Winston Churchill, noul premier englez, care preluase funcția cu doar cinci zile înainte, anunțându-l că Franța era învinsă. Churchill a sosit la Paris chiar a doua zi și i-a găsit pe membrii guvernului distrugând documente și pregătindu-se să evacueze orașul.

Dar panzerele nu erau interesate de Paris încă. După câteva zile de odihnă și reparații, au cotit brusc spre nord, încercuind prin spate armatele Aliaților comasate în Belgia. Armata franceză, împreună cu cea engleză, belgiană și olandeză erau blocate între forțele naziste și Canalul Mânecii. A fost nevoie de o operațiune de proporții epice, executată de forțele marinei, pentru a-i evacua pe cei peste 300 000 de Aliați de pe plajele de la Dunkerque, asigurând astfel continuarea războiului. La data de 22 iunie, Franța a fost nevoită să semneze un armistițiu cu Germania, teritoriul său fiind ocupat în proporție de peste 50%. Documentele au fost semnate exact

în același vagon de tren, în exact același loc unde Germania își semnase înfrângerea în fața Franței în Primul Război Mondial.

Hitler însuși a acceptat capitularea, stând așezat în același scaun ce fusese ocupat de mareșalul francez Ferdinand Foch care acceptase capitularea Germaniei cu douăzeci și unu de ani înainte.

Franța fusese învinsă, la numai patruzeci și una de zile după ce panzerele germane străpunseseră bariera naturală formată din munții Ardeni și de pereții abrupți de stâncă ai văii fluviului Meuse. Marea Britanie rămăsese singură. Mai aveau să treacă patru ani lungi până la Ziua Z, când Aliații au debarcat în Normandia, dată ce a marcat începutul sfârșitului ocupației germane în Europa Occidentală.

O livrare de lapte în Vietnam

L-am cunoscut pe Richard Lorman în locuința sa din Massachusetts, care dădea spre Hingham Bay. Am dat mâna cu el și am făcut o glumă nu foarte inspirată despre afecțiunea pe care o nutrea față de apă. Eram emoționat și puțin stresat când mă gândeam la conversația ce urma. Era pentru prima oară când aveam să rog un veteran de război să-și depene amintiri din viața sa de combatant, așa că nu eram prea sigur la ce să mă aștept.

Spre surprinderea mea, avea un model în miniatură, executat cu mare precizie, al uneia dintre navele fluviale pe care locuise. În timp ce vorbea, modelul mă ajuta să înțeleg ce spunea

despre modul în care funcționa vasul respectiv și despre evenimentele ce avuseseră loc la bordul său. Originalul fusese cândva o ambarcațiune de desant din cel de-al Doilea Război Mondial, tipul care fusese folosit la transportarea Aliaților peste Canalul Mânecii în Ziua Z. O flotilă formată din asemenea ambarcațiuni este reprezentată debarcând soldați pe plaja Omaha în primele secvențe dramatice ale filmului lui Steven Spielberg *Salvați soldatul Ryan*. Am recunoscut zona adâncă destinată soldaților și prora pătrată, cu o pasarelă de debarcare la unul dintre capete. Dar nu cunoșteam numeroasele adăugiri și modificări făcute vasului. Mașini-mitralieră M-60 grele, prevăzute cu scuturi, erau aliniate pe ambele laturi. Deasupra zonei destinate militarilor se afla un heliport. Trei turele cilindrice erau instalate în apropierea etravei, fiecare dintre ele suficient de mare încât să încapă în ea un mitralior care să opereze o mitralieră de calibru 50 sau un lansator de grenade. De jur împrejurul turelelor erau ridicate mormane de saci de nisip, menite să asigure protecția suplimentară împotriva grenadelor propulsate de rachete, care puteau străpunge blindajul gros de doi centimetri și jumătate, mi-a explicat Lorman.

Nava de desant rămasă din al Doilea Război Mondial fusese transformată într-un transportor blindat fluvial pentru trupe (TBT), echipat cu armament, unul dintre multele care au patrulat labirintul de râuri și canale din delta fluviului Mekong în timpul unora dintre cele mai cumplite confruntări din Războiul din Vietnam.

În intervalul 1965–1971, armata, flota navală și garda de coastă americane au desfășurat operațiuni care au implicat sute de nave fluviale pe râurile și canalele din sudul Vietnamului. Printre acestea s-au numărat TBT-uri, nave de patrulare pe fluviu și nave de asalt, precum și vase de deminare, vase de salvare și nave de alimentare cu carburant. Existau și structuri plutitoare enorme dotate cu hale de provizii, garnizoane, popote, ateliere de reparații, spitale și docuri, la care se puteau conecta peste zece vase de dimensiuni mai mici. Unele TBT-uri au fost transformate în tunuri de apă uriașe folosite la spulberarea pozițiilor Viet Congului de pe malurile fluviului. Altele au fost preschimbate în aruncătoare de flăcări, folosite la incendierea pozițiilor inamicului.

Una este să citești despre aceste realizări tehnologice într-un raport militar, onest, plin de acronime și este cu totul altceva să afli despre ele de la un veteran de război care a trăit unele dintre cele mai teribile orori ale Războiului din Vietnam. În tot timpul serviciului său militar – care a durat un an –, Lorman a trăit exclusiv la bordul navelor Forței Mobile Fluviale a Statelor Unite, unsprezece luni ocupând postul de mitralior la bordul unui TBT, iar timp de o lună făcând parte din echipajul unui aruncător de flăcări. Pe parcursul acelui an, apreciază că a participat la cincizeci de schimburi serioase de focuri și că s-a tras asupra lui de cel puțin 150 de ori. Ca să ne facem o idee despre ce s-a întâmplat acolo, Lorman ne-a sugerat să urmărim primele scene

ale filmului din 1979 *Apocalipsa acum*, despre care spune că reflectă foarte bine experiențele trăite de el.

Războiul purtat pe cursurile de apă și canalele înguste din delta Mekongului se desfășura într-o groază continuă de a cădea victimă unei ambuscade. Adeseori se întâmpla ca gloanțele și rachetele să izbucnească din frunzișul dens de pe maluri de la o distanță de doar câțiva metri. Uneori, aceste atacuri erau doar un tertip menit să consume muniția navei înainte ca aceasta să trebuiască să facă față unei ambuscade de proporții care o aștepta în aval sau să îi determine pe americani să tragă asupra propriilor soldați sau asupra celor din armata aliată sud-vietnameză aflați în apropiere. Ciorchini de banane minate atârnau ispititor din copacii ce se aplecau deasupra fluviului. Lorman cerceta cu atenție suprafața apei, atent la obiecte suspecte. Majoritatea erau doar cadavre care pluteau, dar unele dintre ele erau mine. Alte mine erau ascunse în albia fluviului și detonate cu ajutorul unor fire lungi, ridicate de pe fundul apei și agățate în coroanele copacilor. Altele erau prinse de carenele navelor de către inamicii care se apropiau înot.

Un soldat din Viet Cong s-a strecurat odată la bordul TBT-ului pe care se afla Lorman, în timp ce era ancorat într-o zonă despre care se presupunea a fi sigură, în apropierea unui câmp deschis unde se odihneau câțiva soldați sud-vietnamezi. Lorman și camarazii săi se relaxau pe platforma de lansare a elicopterului, iar poarta de

acostare era lăsată jos. Deodată, un soldat din Viet Cong a sărit pe platformă, a deschis focul de la distanță foarte mică, apoi a reușit să scape fără să i se întâmple nimic. În chip miraculos, Lorman nu a fost atins de rafala de gloanțe, dar doi dintre compatrioții săi, absorbiți într-un joc de cărți, au fost uciși.

Lorman a descris oroarea navelor aruncătoare de flăcări, poreclite „Zippo", de la denumirea unui brand de brichete. Am aflat că, spre deosebire de ceea ce se credea în general despre ele, rolul lor principal nu era doar acela de a elimina vegetația de pe maluri, ci de a ucide. În timpul luptei, Zippo-ul se năpustea în mal, de unde lansa jeturi de napalm, cu consistență gelatinoasă. Lorman a evocat imaginea unui tânăr soldat din Viet Cong care luase foc și alerga urlând. Temperaturile extreme au detonat grenadele de pe corpul lui, sfâșiindu-l în mii de bucățele.

Mulți soldați americani au fost uciși sau răniți sub ochii lui Lorman pe canalele întortocheate ale deltei Mekongului. În rolul său de mitralior aflat la bordul unei nave ultradotate cu armament de ultimă generație, cu siguranță a ucis și rănit mult mai mulți vietnamezi, deși nu am abordat acest subiect. Nava lui, care se numea T-152-6, a avut șansa de a fi ținta unui atac direct cu grenade propulsate de rachete doar o singură dată în anul petrecut de Lorman în delta Mekongului. Dar norocul acestui vas a luat sfârșit cu doar două zile înainte ca Lorman și cei cinci supraviețuitori din

echipajul inițial să-și termine misiunea și să plece acasă.

De parcă situația ar fi fost desprinsă dintr-un film prost, ziua aceea a fost ca un mănunchi de superstiții. Era vineri, 13 iunie 1969. Misiunea echipajului era pe terminate, mai aveau puțin până plecau acasă – acesta fiind semnul cel mai funest dintre toate celelalte. Dar, după 363 de zile petrecute pe fluviu, ofițerul comandant i-a asigurat că își îndepliniseră datoria. Vasul lor era andocat la o platformă plutitoare, iar ei erau foarte binedispuși, făcând curățenie și inventariind echipamentul de la bordul navei, vopsind-o și refăcând proviziile, pregătind-o pentru echipajul care avea să-i înlocuiască. „Ne terminaserăm treaba“, povestea Lorman. „Tot ce mai aveam de făcut era să pregătim vasul pentru echipajul care avea să sosească peste două zile.“ Deodată, a apărut un ofițer care le-a trasat o ultimă sarcină, trimițându-i într-o misiune scurtă, asigurându-i că era total lipsită de primejdii, ca „o livrare de lapte“.

Echipajul a fost pe punctul de a se revolta, dar, într-un final, după lungi parlamentări, au executat ordinul. Lorman, paralizat de frică, a smuls buretele din interiorul unei căști de protecție și a așezat-o apoi peste casca pe care o purta deja. Un soldat care-i urmărise gestul de la bordul altei nave i-a aruncat o jachetă de protecție antigrenadă și o pereche de pantaloni, pe care să le poarte pe deasupra echipamentului pe care-l avea deja. ATC T-152-6 a alunecat ușor de pe vasul de bunkeraj și a pornit în amonte spre ținta

misiunii sale – aceea de a transporta o nouă unitate de soldați pe o insulă din canalul Bê´n Tre, unul dintre cele mai periculoase locuri din deltă. La momentul respectiv, Lorman și camarazii săi nu fuseseră informați cu privire la natura destinației lor – de abia mai târziu au aflat despre pericolele pe care le prezenta ținta călătoriei lor.

Au reușit să preia noua unitate. Treizeci de soldați cu tot echipamentul lor s-au instalat la bordul transportorului. Erau însoțiți de un doctor „extrem de prietenos“ pe care Lorman l-a întrebat cât este ceasul. Acesta i-a răspuns zâmbitor: „E 10.30“. Răspunsul a fost urmat imediat de zbârnâitul automatelor AK-47 și de bubuitul grenadelor propulsate de rachete.

Soldații au sărit în picioare și au deschis focul asupra vegetației luxuriante de pe maluri, aflate la o depărtare de aproximativ două lungimi de navă. „Îmi aduc aminte că bătăile noastre cu bulgări de zăpadă din copilărie se desfășurau între tabere aflate la distanțe similare una de cealaltă“, mi-a povestit Lorman. Câțiva ani mai târziu a aflat că doctorul prietenos fusese secerat pe loc. Lorman nu realizase că omul fusese ucis, deoarece un glonț îi străpunsese casca suplimentară pe care și-o pusese pe deasupra căștii lui, o crăpase pe a lui și i se oprise în vertebrele cervicale. Șrapnelele îi sfâșiaseră măruntaiele și era grav rănit la un picior. Lorman s-a prăbușit pe punte și a mai auzit cel puțin două grenade propulsate de rachete explodând pe navă în zona destinată soldaților și incendiind-o. „Am simțit că mă

cuprinde o senzație copleșitoare“, își amintea el. „Eram paralizat cu totul și nu mă puteam mișca, nu puteam respira, nu puteam vorbi... Mi-am pierdut și recăpătat cunoștința de mai multe ori. Eram înconjurat de alți răniți, unii fiind căzuți chiar peste mine... Am trăit acea experiență indescriptibilă a ieșirii din corp și a plutirii ușoare spre o sursă de lumină caldă ce mă chema spre ea. E ceva foarte real, care te schimbă pentru totdeauna, credeți-mă.“

Atacul n-a durat decât câteva secunde. Supraviețuitorii au cerut ajutorul echipajelor sanitare și au făcut triajul. Pe Lorman l-au crezut mort și l-au aruncat într-un maldăr de trupuri moarte. Eroarea a fost descoperită cumva, așa că a fost așezat pe o targă și urcat la bordul unui elicopter ce se zguduia foarte puternic și făcea mult zgomot. Își amintea cum și-a întins mâna dreaptă, arsă, și a atins mâna stângă, umedă de sânge, a altui rănit. Cei doi străini și-au strâns mâna unul altuia în timpul acelui zbor halucinant pe când erau transportați spre o nouă viață petrecută în spitale și în centre de recuperare.

Richard Lorman, veteran de război rămas invalid, nu s-a căsătorit niciodată și nu are copii. Poartă un aparat auditiv din cauză că și-a pierdut auzul „pe nave, în urma exploziilor, în baruri, cluburi de noapte și pe șantiere“. Acum bea, deși în timpul războiului nu a atins nici o picătură de alcool. Ne-a vorbit cu tristețe despre tinerețea, starea de malnutriție și echipamentul jalnic al inamicului. Dar nu l-am auzit să se plângă. „Eu m-am înrolat“, mi-a spus el pe un ton sec. „Eram

dornic de aventură și am găsit ce am căutat." Glumește despre o radiografie recentă prin care a aflat, după aproape cincizeci de ani, că-i rămăsese un glonț în pulpă. Locuiește într-o casă frumoasă pe care și-a construit-o pe țărmul golfului Massachusetts. Cu câțiva ani în urmă a reușit să afle de pe internet identitatea soldatului rănit care-l ținuse de mână în timpul acelui zbor fantastic la bordul elicopterului sanitar. Fiecare dintre ei s-a bucurat să afle că celălalt supraviețuise. Dar, când l-am întrebat ce crede despre sensul mai larg al războiului, a clătinat trist din cap. A fost o nebunie. O nebunie și nimic altceva.

Dar, *a existat* un sens mai larg. TBT-ul T-152-6 – nava ce-i slujise drept locuință apocaliptică lui Lorman în anul cel mai important al vieții sale – a avut o misiune similară cu sute de alte nave din flotele trimise să controleze o zonă critică din Vietnamul de Sud, o țară care astăzi nu mai există, dar care a reprezentat o emblemă a unei lupte de proporții globale între două ideologii politice aflate în conflict.



După al Doilea Război Mondial, multe colonii au început să lupte pentru câștigarea independenței de sub controlul stăpânilor europeni. În Asia de Sud-Est, Primul Război din Indochina a fost o revoltă sângeroasă care a sfâșiat Indochina franceză după lupta de la Dien Bien Phu din 1954. Zona a fost divizată, împărțindu-se în Cambodgia, Laos, Vietnamul de Sud, susținut de Statele Unite, și Vietnamul de Nord comunist.

Împărțirea arbitrară a Vietnamului de-a lungul paralelei de 17° – după modelul sovietic al împărțirii Coreei de-a lungul paralelei de 38° în 1945 – a fost negociată la Geneva ca parte a armistițiului ce a pus capăt războiului. Trebuia să fie o soluție temporară, dar administrațiile Truman, Eisenhower și, mai ales, Kennedy au oferit sprijin financiar și militar Vietnamului de Sud ca parte a strategiei generale adoptate de Statele Unite în timpul Războiului Rece de a încerca să stopeze extinderea comunismului.

Cu toate acestea, vietnamezii din nord și simpatizanții lor din sud doreau să reunifice Vietnamul, transformându-l într-o țară comunistă unită, după modelul Chinei și al Uniunii Sovietice. În 1964, o mișcare insurgentă a Viet Congului, susținută de Nordul comunist, amenința să distrugă Vietnamul de Sud. Acest fapt i-a produs îngrijorare președintelui american Lyndon B. Johnson, care a pus presiuni asupra Congresului în sensul adoptării Rezoluției din golful Tonkin, prin care președintelui i se acorda autoritate militară în regiune și i se crea o bază legală pentru a purta război în Vietnam fără nici o restricție. Fără întârziere, Johnson a început să trimită mii de soldați în regiune, așa încât, în 1968, în Vietnam se aflau mai mult de jumătate de milion de americani.

Pentru Vietnamul de Nord, războiul însemna îndepărtarea ocupanților străini și reunificarea țării. Pentru Statele Unite, el echivala cu menținerea Vietnamului de Sud, stat creat artificial la Geneva, necomunist. Teama era că

unirea celor două state ar fi însemnat extinderea comunismului și amplificarea influenței Uniunii Sovietice și a Chinei. Obiectivul Americii era acela de a apăra existența Vietnamului de Sud, nu de a-l invada pe cel de Nord, întrucât un asemenea gest ar fi provocat o reacție din partea Chinei.

Așadar, lupta s-a dat în Vietnamul de Sud, ceea ce însemna că trupele, armele și proviziile Viet Congului trebuiau să fie transferate din Nord. Pentru a câștiga victoria, Statele Unite și forțele sud-vietnameze trebuiau să controleze coridoarele prin care se realiza acest transfer. Cel mai renumit dintre acestea a fost Coridorul Ho Și Min. Dar, întrucât Vietnamul este o țară atât maritimă, cât și fluvială, care dispunea la momentul respectiv de un număr redus de drumuri asfaltate sau de căi ferate, cea mai bună metodă de a stopa lanțul aprovizionării era aceea de a impune interdicții navale.

În 1965, în Statele Unite a fost demarată Operațiunea Programul de Tranzacționare, o blocadă ce a durat opt ani, instituită în Marea Chinei de Sud cu ajutorul contratorpiloarelor, al navelor de deminare, al navetelor rapide, al navelor de patrulare cu artilerie și al cuterelor Pazei de Coastă a Statelor Unite pentru a intercepta vasele nord-vietnameze care încercau să ajungă în Vietnamul de Sud. Datorită orientării de-a lungul direcției nord–sud a liniei de coastă, orice abordare maritimă dinspre nord trebuia să se facă dinspre est, ceea ce facilita interceptarea navelor. Când a început Operațiunea Programul

de Tranzacționare, aproximativ 70% din proviziile Viet Congului erau transportate prin Marea Chinei de Sud. În mai puțin de un an, acest flux a fost redus la doar 10%, restul urmând trasee pe uscat, canalele navigabile din interiorul țării și delta fluviului Mekong. Vietnamul de Nord a transferat cantități considerabile de provizii folosind traseele din junglă de-a lungul Coridorului Ho Și Min prin Laos și Cambodgia, cu ramificații în Vietnamul de Sud. Cel mai sudic dintre aceste trasee făcea legătura cu fluviul Mekong prin Cambodgia, proviziile și luptătorii fiind distribuiți pretutindeni în deltă cu ajutorul unor vase tradiționale de mici dimensiuni, al șampanelor și al barjelor prin intermediul rețelei sale complexe de cursuri de apă și de canale. Labirintul de peste o sută de kilometri de râuri și de canale a devenit un coridor important pentru transportul de trupe, arme și provizii spre zona de sud a țării.

Delta fluviului avea de asemenea o importanță strategică crescută în sine. Era (și este încă) cea mai importantă zonă unde se cultivă orezul din Vietnam. Aici locuia jumătate din populația Vietnamului de Sud. Mai mult, era poziționată strategic în apropiere de capitala Saigon (actualmente orașul Ho Și Min). La începutul anului 1965, Viet Congul sugruma deja sursa principală de orez din Saigon. Peisajul acvatic al deltei nu putea fi apărat cu ajutorul vehiculelor motorizate de uscat. Cu toate că Forța Navală a Statelor Unite se bucura de o superioritate tehnologică zdrobitoare în largul mărilor și

oceanelor, labirintul de cursuri de apă și canale înguste făcea foarte dificilă menținerea controlului asupra deltei.

În încercarea de a supraveghea această zonă poroasă, forțele americane și sud-vietnameze au lansat o serie de campanii fluviale cu denumiri precum: Operațiunea Antibraconaj, Operațiunea Coronado și Operațiunea Stăpânii Mărilor. Nici una dintre acestea nu a reușit să fie la fel de eficientă în delta Mekongului precum fusese Operațiunea Programul de Tranzacționare. A urmat un joc de-a șoarecele și pisica în timp ce navele fluviale americane opreau și percheziționau șampanele pentru a intercepta proviziile destinate Viet Congului. Delta a devenit treptat o zonă de război pe măsură ce TBT-urile și elicopterele aduceau aici militari americani și sud-vietnamezi.

În ciuda acestor contraofensive, forțele Viet Congului continuau să utilizeze cursurile de apă cu maximă eficiență pentru a transporta provizii și luptători, inclusiv înaintea neprevăzutei și formidabilei Ofensive Tet întreprinse de Vietnamul de Nord în 1968. Pe fondul creșterii numărului de victime și al protestelor studențești din America, acest atac coordonat asupra Saigonului și a altor regiuni din sud a subminat susținerea politică a conflictului din interiorul Statelor Unite. La începutul anului 1971, ultima dintre operațiunile Forței Mobile Fluviale fusese preluată de forțele armate sud-vietnameze, Statele Unite retrăgându-se oficial în ianuarie 1973. Doi ani mai târziu, forțele nord-vietnameze

au ocupat Saigonul. Vietnamul s-a reunificat, devenind o țară comunistă, cu prețul a 1,3 milioane de vieți omenești în rândul vietnamezilor și a aproape 60 000 de americani uciși.

Cu toate că s-a întâmplat foarte rar ca apele curgătoare să determine declanșarea unor conflicte armate, adeseori le-am implicat în războaiele noastre, mobilizându-le ca pe niște luptători tăcuți. În timpul celui de-al Doilea Război Mondial, capitalul lor natural hidroenergetic a ajutat Canada să producă aluminiu și să aducă valea Ruhrului din Germania în vizorul Distrugătorilor de baraje din Royal Air Force. Ca granițe politice și bariere de apărare, ele reprezintă ținte *de facto*, uneori determinând evenimente istorice cruciale, ca, de pildă, trecerea Rubiconului de către Caesar, a fluviului Delaware de către Washington și a Meusei de către Hitler. Valoarea lor pentru căile de acces militar a fost măsurată în sângele vărsat pentru fluviul Mississippi la Vicksburg și pentru Volga la Stalingrad.

Timp de aproape un secol, nave străine au patrulat fluviul Yangtze, înăbușind mișcări de revoltă și acționând ca simboluri ale puterii într-o Chină ostilă. Imposibilitatea fizică de a asigura controlul asupra unei rețele labirintice de cursuri de apă și canale a declanșat un cumplit război de gherilă care s-a întins pe durata a patru ani în delta fluviului Mekong, provocând traume adânci atât la nivel național, cât și la nivel

individual. ISIS s-a ridicat și apoi s-a prăbușit pe malurile Eufratului, agățându-se de ele până la ultima fortăreață din Siria.

Din Antichitate până la războaiele Americii, de la secolul umilinței până la două conflagrații mondiale, de la execuțiile prin înec până la Vietnam și jihad, fluviile și râurile au jucat întotdeauna un rol-cheie în timp de război.

Capitolul 4

Ruină și renaștere

La data de 26 august 2017, uraganul Harvey a lovit Texasul, în apropiere de Corpus Christi, după care a poposit deasupra statului timp de patru zile chinuitoare. La Nederland, nivelul precipitațiilor a atins 154 de centimetri, depășind recordul anterior atins în Statele Unite de 132 de centimetri, în Hawaii în 1950. Nicicând nu se mai înregistrase la vreo stație meteo din America un nivel al precipitațiilor de un metru și jumătate în timpul unei singure furtuni.

În orașul Houston, cea de a patra metropolă a țării ca mărime, având un număr de 2,3 milioane de locuitori, se înregistrase un nivel de aproape 1,20 metri al apelor pluviale. Buffalo Bayou, un râu leneș ce străbate centrul orașului, s-a revărsat peste maluri și s-a unit cu afluenții săi, inundând zonele mai joase ale metropolei. Pasarelele de

peste autostrăzi au fost acoperite de ape. Bărcile de salvare înaintau pe străzile inundate ca să-i preia pe oamenii care se urcaseră pe acoperișuri să scape de apele mereu în creștere.

La aproximativ cincizeci de kilometri spre nord-est, apele râului San Jacinto au inundat cartierele elegante River Terrace și Northwood Country Estates. În regiunea Fort Bend, Brazos și San Bernard au provocat inundații fără precedent, care au avut drept consecință evacuarea unui număr de aproape 200 000 de persoane. În alte regiuni din Texas, cursurile de apă Lower Neches River, Tres Palacios, Colorado, Oyster Creek, Trinity, Sabine, Big Cow Creek și Guadalupe au provocat inundații-record sau aproape de nivelul de record. Au fost salvate 30 000 de persoane din valuri.

Când Harvey și-a pierdut în cele din urmă din intensitate, aproape 40 000 de persoane se refugiaseră în adăposturile publice înființate în Texas și Louisiana. Mai bine de 300 000 de clădiri și jumătate de milion de mașini au fost avariate. Cel puțin 68 de persoane au murit înecate sau din alte cauze care au avut legătură cu inundațiile – de pildă, strivite de construcții care s-au prăbușit. O treime de milion de case au rămas fără curent electric pe vremea toridă.

Trei săptămâni mai târziu, am vizitat unele dintre aceste cartiere afectate de inundații. Pretutindeni erau dărâmături. Am văzut maldăre de saltele îmbibate de apă și fâșii de rigips și materiale izolante pentru ziduri sfâșiate. Oamenii stăteau sub cerul liber, lângă casele lor distruse.

Curentul electric revenise, dar interioarele caselor erau întunecate și lipsite de viață. O pisică rodea ceva învelit într-un ambalaj de plastic, greu de identificat. Zidurile exterioare a ceea ce fusese cândva un cartier tipic al clasei de mijloc din Houston erau năpădite de un mucegai negru.

Era doar unul dintre miile de cartiere care fusese supus unui proces furibund de demolare. Pe tot teritoriul sud-estic al Texasului, proprietari, ajutați de voluntari, demolau pereții, îndepărtau materialul izolator și dușumele din clădirile lovite de ape. Erau angajați într-o cursă contracronometru, animați de speranța că aveau să reușească să usuce structurile clădirilor și instalațiile electrice înainte de a fi distruse cu totul de mucegai și descompunere.

Am fost acolo ca urmare a unei invitații primite din partea organizației de voluntari pentru situații de urgență Team Rubicon, una dintre primele sosite după retragerea apelor. Team Rubicon a luat naștere în 2010 când doi foști militari din Marina americană, Jake Wood și William McNulty, au adunat provizii și voluntari pentru a contribui la salvarea victimelor cutremurului de 7,8 grade magnitudine care culcase la pământ capitala Port-au-Prince a statului Haiti. Fiind cuprinși de descurajare când și-au dat seama că erau primii sosiți la locul dezastrului, au luat hotărârea de a crea o nouă organizație care să intervină în situații de urgență înaintea organizațiilor tradiționale, care li se păreau extrem de lente și excesiv de prudente. Au numit-o „Team Rubicon“ (da, în onoarea traversării

Rubiconului de către Caesar – a se vedea Capitolul 3) și au apelat la veterani de război care să constituie personalul organizației și echipa de voluntari. Pe lângă misiunea sa centrală, aceea de a acționa în situații dezastruoase, o altă coordonată definitorie a activității lor este reintegrarea veteranilor în societate.

Lunga lor acțiune din Texas a debutat cu o scurtă ședință informativă de logistică ținută într-o parcare de pe acoperișul centrului lor temporar de comandă, un depozit dezafectat din apropierea centrului orașului Houston. În jurul voluntarilor adunați acolo se aflau zeci de mașini închiriate cu plăcuțe magnetice ale organizației atașate pe uși. Jos, în birourile improvizate, o mulțime de tineri se foiau de colo-colo. Pe pereți erau hărți, pe table magnetice erau schițate planuri de acțiune, iar între birouri erau îndesate saltele pneumatice.

Team Rubicon este o organizație de anvergură, ce beneficiază de donații de milioane de dolari și are în permanență mii de voluntari implicați în multiple operațiuni de salvare în urma calamităților naturale pe întregul glob. Aproximativ 70% din voluntarii lor sunt veterani de război. Ghidul meu a fost Bob Pries, un tip foarte ocupat, al cărui telefon suna încontinuu – ceea ce e de înțeles, dat fiind că el organiza sute de voluntari care aterizau și plecau de pe cele două aeroporturi principale din Houston în fiecare zi.

În zilele care au urmat imediat după ce a lovit uraganul, mai bine de o mie trei sute de voluntari s-au alăturat eforturilor de salvare și recuperare făcute de organizația Team Rubicon. Au pornit

cu bărcile pentru operațiuni de salvare, au tăiat cu drujba trunchiurile arborilor căzuți și au îndepărtat dărâmăturile. Au strâns noroiul cu lopata, au demolat sau reparat clădirile ce reprezentau un pericol și au oferit consultanță financiară. Dată fiind anvergura pagubelor provocate pe o suprafață atât de extinsă, acești voluntari, împreună cu mulți alții din alte organizații și membrii feluritelor congregații care au instituit centre operaționale în Houston, au fost printre primii care și-au făcut apariția în cartierele afectate de calamități.

O jumătate de an mai târziu, sute de mii de texani au fost loviți de cruda realitate – mulți dintre ei nu-și permiteau să-și repare sau să-și reconstruiască locuințele. Pista de curse Texas World Speedway era plină-ochi de mașini distruse care așteptau ca agenții de asigurări să execute procedurile de constatare a daunelor și de încasare a compensațiilor. Voluntarii organizației Team Rubicon se aflau încă la Houston ajutând victimele uraganului să-și reconstruiască locuințele. Pagubele produse de Harvey s-au ridicat la 125 de miliarde de dolari, fiind a doua cea mai costisitoare din istoria Americii.

A fost depășit doar de Katrina, care a izbit coasta golfului Mexic și New Orleansul, provocând moartea a cel puțin 1 883 de persoane și pagube în valoare de 161,3 miliarde de dolari.



În 2017, uraganul Harvey a curmat 68 de vieți omenești și a avariat peste 300 000 de clădiri în sudul Texasului și în Louisiana. Pagubele totale au fost estimate la 125 de miliarde de dolari, fapt care-l plasează printre cele mai costisitoare dezastre naturale din istoria SUA. În imagine sunt voluntari din Team Rubicon, o organizație de intervenție și ajutorare în caz de dezastru, condusă de veterani ai armatei, care s-au numărat printre primii care le-au acordat ajutor victimelor inundațiilor.
(Laurence C. Smith)

Katrina a lovit zona orașului New Orleans la 6.10 pe 29 august 2005. Două ore mai târziu, fluviul Mississippi s-a revărsat peste câteva diguri. Pompele nu mai făceau față. Digurile și stăvilarele se fisuraseră sau se prăbușiseră cu totul. Dat fiind că orașul se află într-o depresiune de forma unui bol, situându-se în cea mai mare parte sub nivelul fluviului, aproximativ 80% din New Orleans a fost acoperit de ape, al căror nivel ajungea în unele locuri până la trei metri.

Patru luni mai târziu am vizitat cartierul Lower Ninth Ward, care se aflase sub ape săptămâni întregi. Era distrus complet. Mai rămăseseră niște șiruri lungi de locuințe care atârnau grotesc, aproape prăbușite. Urmele de noroi care marcau

cota maximă a inundațiilor erau aproape la nivelul acoperișurilor. Singurele forme de viață din zonă era buruienile înalte, păsările care ciripeau și câinii fără stăpân cu priviri înfometate. Multe locuințe fuseseră afectate de apă într-o asemenea măsură, încât nu mai puteau fi salvate, cea mai mare parte a lor nefiind reconstruite nici până astăzi. Mai bine de jumătate din digurile de apărare ale regiunii New Orleans au fost fisurate, avariate sau complet distruse și au dispărut mai mult de 95 000 de locuințe.

De-a lungul țărmului golfului Mexic valurile provocate de furtună au năvălit peste plaje, demolând casele din temelii și răsturnând mașinile ca pe niște jucării de copii. În apropiere de Biloxi, Mississippi, am văzut centre comerciale uriașe din care nu mai rămăseseră decât scheletele metalice contorsionate. SUV-uri zdrobite fuseseră aruncate în piscine. Restaurante și locuințe dispăruseră pur și simplu, în locul lor rămânând doar plăci din fundațiile de beton. Au fost distruse peste 200 000 de clădiri.



Cei mai mulți oameni consideră inundațiile niște „acțiuni divine“ rare și neprevăzute. Dar lucrurile nu stau astfel. Inundațiile sunt un fenomen recurent și previzibil în lumea întreagă.

Distrugerile provocate de Harvey și de Katrina au fost pur și simplu niște exemple extreme ale unui fenomen comun. Doar în 2017, Statele Unite au suferit nu mai puțin de șaisprezece „megadezastre“ (definite astfel în situația în care pagubele depășesc un miliard de dolari sau chiar

mai mult), printre acestea numărându-se și alte zece inundații și furtuni pe lângă uraganele Harvey (125 de miliarde de dolari), Maria (90 de miliarde de dolari) și Irma (50 de miliarde de dolari). Irma a lovit Florida la doar câteva zile după ce Harvey a lovit Texasul. După care, Maria a măturat Puerto Rico și multe alte insule din Caraibe în septembrie, lăsând în urma sa prăpăd și distrugere, ucigând cel puțin 65 de persoane pe loc și aproape 3 000 după impact. Din 1980 și până acum, Statele Unite au suferit în jur de 250 de megadezastre, pagubele cifrându-se la mai mult de 1,7 triliarde de dolari (calculele fiind ajustate în funcție de rata inflației).

Le-am luat în calcul doar pe cele majore. În fiecare an, se produc nenumărate alte inundații de proporții mai mici, în luncile situate de-a lungul apelor curgătoare mai mari sau mai mici, provocate de topirea zăpezilor, a perioadelor ploioase și a furtunilor intense. Ele produc pagube de miliarde de dolari și amenință viețile și bunurile oamenilor de pe tot cuprinsul Americii și aproape în fiecare țară de pe glob. La nivel global, inundațiile sunt letale și distructive, având ca rezultat pierderi serioase de vieți omenești, care se cifrează la peste 5 000 de decese și pagube care depășesc 50 de miliarde de dolari anual.

Evident, efectul asupra bunăstării omenești este devastator. Așa cum vom afla în Capitolul 9, aproape două treimi din locuitorii planetei trăiesc în apropierea unui curs mare de apă, așa că inundațiile reprezintă un pericol permanent, distrugând vieți și bunuri cu o regularitate

deprimantă. Cu toate acestea, inundațiile oferă capital natural, îmbogățind luncile cu straturi noi de aluviuni, substanțe nutritive și apă, creând cele mai bogate ecosisteme din lume și terenuri agricole de calitate. Acolo unde programele guvernamentale pentru combaterea efectelor dezastrelor sau schemele de asigurări funcționează bine, inundațiile aduc profit financiar care, la rândul său, stimulează dezvoltarea economică și modelează profilul demografic regional. Rareori, tulburări sociale provocate de inundații pot duce chiar la destabilizarea puterilor politice sau la schimbarea normelor legale. În continuare, capitolul de față se va ocupa de magnitudinea unora dintre aceste cazuri deosebite.

După potop

După ce digurile fluviului Mississippi au cedat, aproximativ 400 000 de oameni au fost dislocați din cauza uraganului Katrina. Un număr cuprins între 100 000 și 150 000 de persoane s-au refugiat doar în Houston în primele câteva luni, ceea ce a dus la explozia chiriilor și la creșterea bruscă a numărului de locuitori cu peste 3%. Unii dintre ei nu s-au mai întors acasă și, doisprezece ani mai târziu, mulți dintre acești refugiați au fost loviți de un nou uragan, de data aceasta de Harvey.

Între timp, orașul New Orleans a fost pustiit. Cu două luni înainte ca Mississippiul să-și iasă din matcă, întreaga populație din districtul Orleans (care cuprindea și orașul New Orleans) era de 454 085 de locuitori. Cinci ani mai târziu,

populația scăzuse cu aproape un sfert, numărând doar 343 829.

Componența rasială a acestui exod nu o reflecta pe cea din districtul Orleans, în ansamblu. Locuințele au fost distruse preponderent în zonele joase, cu locuitori săraci – așa cum a fost cazul cartierului Lower Ninth Ward, locuit în principal de negri pauperi. În consecință, un procent disproporționat de mare al celor care și-au pierdut locuințele și au părăsit zona era constituit din populația africano-americană săracă. Cei mai mulți dintre proprietarii de locuințe din aceste cartiere nu-și puteau permite să plătească asigurări substanțiale împotriva inundațiilor pentru proprietățile lor cu un grad mare de risc. Oamenii au pierdut totul și, nebeneficiind de asigurări cu ajutorul cărora să-și poată reconstrui locuințele, nu aveau la dispoziție prea multe opțiuni, așa că au trebuit să plece.

Majoritatea covârșitoare a exilaților erau, de asemenea, tineri. Probabilitatea este mai mare ca tinerii să fie chiriași decât proprietari de locuințe, iar proprietarii de case tineri dispun în general de economii mai modeste, care nu le permit să-și refacă locuințele. Scăderea bruscă a numărului de locuințe – exacerbată de influxul de lucrători în domeniul construcțiilor și al refacerii în urma dezastrelor naturale, care, la rândul lor, aveau nevoie de locuințe – a determinat o explozie a prețului în segmentul de piață imobiliară dedicat închirierilor de proprietăți. O activitate efervescentă în domeniul construcțiilor în zonele înstărite ale orașului a atras pe șantierele de

construcții mii de muncitori proveniți din Mexic și America Centrală, unii dintre aceștia stabilindu-se în zonă și după epuizarea elanului din sfera construcțiilor. La cinci ani după inundații, New Orleansul a devenit mai mic, mai alb, îmbătrânit, mai avut și mai hispanic decât fusese înainte.

Conform datelor recensământului populației organizat în Statele Unite o dată la zece ani, populația totală din districtul Orleans se cifra în anul 2000 la 484 668 de locuitori, dintre care 325 942 (adică 67,3%) erau negri. Zece ani mai târziu, populația a scăzut la 343 829, dintre care 206 871 (60,2%) erau negri. Altfel spus, 85% din declinul total al populației era reprezentat de populația de culoare. Cu toate că această scădere a populației nu poate fi atribuită integral uraganului Katrina, este limpede că New Orleansul, care, de-a lungul istoriei s-a definit cu mândrie drept un oraș africano-american, a devenit mai puțin negru în parte din cauza inundațiilor ce au lovit orașul și a crizei imobiliare care a urmat.

Totuși, scăderea populației a fost temporară. Astăzi, pentru prima dată într-un secol întreg, orașul New Orleans a început din nou să crească. În 2017, populația din districtul Orleans era estimată la 393 292, cu 15% mai mult decât în 2010. Veniturile și ocuparea forței de muncă și-au recăpătat vigoarea, iar chiriile au scăzut, revenind la nivelul normal. Această refacere este în acord cu rezultatele studiilor efectuate la nivel național care demonstrează că inundațiile (precum și alte

dezastre naturale) conduc în general la *creșterea* populației, mai degrabă decât la scăderea ei.

În urma unei analize la nivel național a datelor referitoare la migrație, James Elliott, profesor de sociologie la Universitatea Rice, a descoperit că, pe de o parte, dezastrele naturale duc în mod cert la excluderea populației marginalizate, dar, pe de altă parte, atrag alte persoane marginalizate. Mai ales persoanele de origine asiatică și hispanică se mută în proporții masive în zone lovite de dezastre naturale – chiar în cazul unor calamități de proporții relativ restrânse (definite prin valoarea pagubelor estimate la cel mult 51 de miliarde de dolari). Pe tot teritoriul Americii, aceste evenimente traumatizante par să declanșeze creșteri bruște ale economiilor și populațiilor locale. Cu cât pierderile provocate de catastrofa naturală sunt mai ample, cu atât creșterile locale sunt mai intense, adeseori depășind chiar statu-quoul de dinaintea dezastrului.

Infuziile de capital provenite din fonduri destinate reconstrucției, împreună cu destabilizarea forței de muncă și a structurii sociale, creează slujbe care reprezintă o oportunitate pentru nou-veniții care au un nivel de trai scăzut în altă parte. Se adună sumele plătite de companiile de asigurări, împrumuturile federale destinate combaterii efectelor calamităților naturale și donațiile de la societățile de binefacere. Dezvoltatorii urbani scot de la naftalină planuri de redezvoltare de mult uitate, transformând catastrofa în oportunitate. Se

creează noi locuri de muncă, nu doar pentru meseriașii din construcții, ci și pentru proiectanți, dezvoltatori, ingineri și angajații din domeniul serviciilor alimentare. În doar câțiva ani, aceste transfuzii de capital financiar și uman pot modela pentru totdeauna economia și profilul demografic al unui oraș lovit de inundații.

Un alt fenomen asociat cu inundațiile și alte calamități care implică distrugerea bunurilor este reprezentat de o creștere a infracționalității. „Marea Revărsare" din 1993 a fluviilor Missouri și Mississippi a fost unul dintre cele mai severe dezastre naturale din istoria Statelor Unite, făcând ravagii în statele Illinois, Iowa, Kansas, Missouri, Nebraska, Dakota de Nord, Dakota de Sud, Minnesota și Wisconsin. Aproape 1,2 miliarde de dolari din fondurile destinate reconstrucției administrate de Agenția Federală de Gestionare a Situațiilor de Urgență din Statele Unite (aproximativ 2,1 miliarde de dolari calculate în conformitate cu rata inflației în 2019) au fost investite în aceste nouă state pentru a contribui la reconstrucția și la refacerea lor. În urma acestui influx de bani din fondurile federale numărul cazurilor de corupție aproape s-a triplat timp de mai mulți ani.

Explicațiile acestei stări de fapt sunt clare. Perioada care urmează după dezastrele naturale este dominată de haos și marcată de urgență, ceea ce creează un cadru propice pentru fapte de corupție. Pentru a accelera recuperarea, de pildă, standardele obișnuite care definesc licitațiile nu sunt respectate. Infracțiunile cele mai frecvente

săvârșite în zonele afectate de dezastre sunt spălarea de bani, darea și solicitarea de mită pentru proiecte de reconstrucție finanțate din fonduri federale, favoritism și deturnări de fonduri. Cu cât sunt mai mari pagubele și influxul de capital, cu atât este mai mare numărul infracțiunilor comise. Această corelație existentă între fondurile destinate reconstrucției și nivelul corupției a fost observată la nivelul întregii națiuni și generează ipoteza interesantă că nivelul ridicat al corupției din state precum Louisiana și Mississippi poate fi, în parte, o consecință a intensității și frecvenței dezastrelor naturale din aceste regiuni.

Este ușor să presupunem că inundațiile produse de fluvii nu se fac vinovate de acte de discriminare. La urma urmelor, natura nu e la curent cu problemele de clasă sau de rasă. Dar, de obicei, zonele care sunt cele mai expuse la inundații, adică terenurile situate de-a lungul văilor apelor curgătoare și deltelor, sunt locuite de o populație cu venituri scăzute. După ce se retrag apele, populația pauperă este cea mai afectată și dispune de mijloacele cele mai reduse pentru a finanța procesul de reconstrucție. Pe măsură ce locuitorii înstăriți solicită compensații din partea societăților de asigurări și angajează arhitecți care să se ocupe de reconstrucție, nevoiașii părăsesc zona afectată, iar noi grupuri demografice sosesc și se instalează acolo. Când revărsările de ape fluviale distrug clădiri, își exercită rolul modelator asupra dimensiunii și diversității

comunităților, împreună cu alți factori sociali și economici.

Când digurile se sfărâmă

Uneori, inundațiile au consecințe politice.

Agenția Federală de Gestionare a Situațiilor de Urgență din Statele Unite a desfășurat operațiunile de salvare și refacere în urma uraganului Katrina cu o lentoare chinuitoare, fapt ce a afectat ireversibil imaginea publică a președintelui republican de la momentul respectiv, George W. Bush. În timp ce zece mii de victime, în majoritate persoane de culoare, se topeau de căldură în clădirea stadionului New Orleans Superdome fără alimente, fără apă și fără toalete funcționale, Bush îl felicita pe Michael Brown, directorul Agenției Federale de Gestionare a Situațiilor de Urgență, care era supus unor presiuni inimaginabile, pentru „treaba nemaipomenită" pe care o făcea. De fapt, Michael Brown, copleșit de propria incompetență, a demisionat zece zile mai târziu, iar Bush a fost criticat pentru lipsa lui de realism și de interes față de persoanele de culoare – o acuzație care avea să-l urmărească pe toată durata președinției lui și care i-a provocat mari probleme. În cadrul unui sondaj Gallup realizat ulterior, 60% din toți respondenții și un copleșitor procent de 80% din persoanele de culoare au răspuns un categoric „nu" la întrebarea: „Credeți că pe George W. Bush îl interesează sau nu situația populației de culoare?" În ciuda numirii în funcții guvernamentale importante a unui

număr mai mare de africano-americani decât oricare altă administrație președințială, gestionarea defectuoasă a calamității provocate de inundațiile din New Orleans a generat daune iremediabile președinției lui Bush în rândul minorităților.

Bush nu a fost primul președinte SUA a cărui imagine politică a avut de suferit din cauza valurilor învolburate stârnite de o furtună de proporții apocaliptice și de inundațiile provocate de fluviul Mississippi care au însoțit-o. Inundațiile provocate de același fluviu în 1927, care au avut o forță transformatoare, dar, ciudat, au fost uitate, au paralizat țara și au contribuit la alegerea unui președinte al Statelor Unite. Această catastrofă a fost responsabilă de apariția primei fisuri în relațiile dintre americanii de culoare și Partidul Republican, schimbând ireversibil fața politicii SUA până în ziua de azi.

Actualmente, africano-americanii susțin în marea lor majoritate Partidul Democrat. La alegerile prezidențiale organizate în 2016, republicanul Donald J. Trump a câștigat doar 8% din voturile populației de culoare. Cu patru ani înainte, candidatul republican Mitt Romney, reușise să adune un procent jalnic, de 6%, în competiția împotriva lui Barack Obama. Cu toate acestea, în urmă cu un secol, lucrurile stăteau cu totul invers – în favoarea republicanilor.

Frederick Douglass, un om de stat și aboliționist de culoare, a fost republican. Tot republican a fost și Abraham Lincoln, care a emis Proclamația de Emancipare, a condus țara în

timpul unui război civil zdrobitor generat de problema sclaviei și a forțat ratificarea celui de-al Treisprezecelea Amendament al Constituției Statelor Unite prin care se decreta abolirea sclaviei în America. Tot republicanii din Congresul SUA au fost cei care au promulgat cel de-al Paisprezecelea Amendament prin care foștii sclavi dobândeau cetățenie americană și protecția garantată prin lege și cel de-al Cincisprezecelea Amendament, prin care populația de culoare dobândea drept de vot. Cincizeci de ani mai târziu tot republicanii aveau să fie campionii ratificării celui de-al Nouăsprezecelea Amendament, prin care și femeile câștigau același drept – cel de a vota.

În schimb, democrații s-au opus acestor amendamente aduse Constituției. Li s-au opus în statele din nord, unde se temeau ca nu cumva acordarea dreptului de vot africano-americanilor să-i ajute pe republicani să câștige alegerile. Au încercat să le submineze în statele sudice, prin promulgarea odioaselor legi Jim Crow împotriva populației de culoare. Negrii nu erau bineveniți în Partidul Democrat, iar delegaților de africano-americani nici măcar nu li s-a permis să participe la întrunirile naționale ale partidului până în 1936, la mai bine de șaizeci de ani după intrarea în vigoare a celui de-al Cincisprezecelea Amendament.

Ce s-a întâmplat? Cum a reușit Partidul Republican să-și piardă sprijinul majoritar din partea africano-americanilor, de care se bucurau

la începutul secolului XX așa cum se bucură astăzi Partidul Democrat?

Cele mai multe cărți de istorie caută originile acestei situații în președinția lui Franklin D. Roosevelt, primul dintre cei patru președinți democrați americani progresiști. Noul său Pact (New Deal) a întărit plasele de siguranță pentru americanii afectați puternic de Marea Recesiune, un segment demografic ce cuprindea și mulți negri. Roosevelt a fost reales în 1936, beneficiind de sprijinul a 71% din votanții de culoare, cu toate că aproximativ jumătate dintre ei se considerau republicani. În 1948, succesorul său, Harry Truman, a desegregat forțele armate și a scos în afara legii politicile rasiste de ocupare a posturilor guvernamentale. Aceste măsuri i-au scăzut popularitatea printre democrații albi sudiști, dar i-au câștigat susținerea a 77% din votanții de culoare la cea de a doua candidatură a sa din 1948, ajutându-l să câștige la limită împotriva contracandidatului său republican, Thomas Dewey, favoritul alegerilor. Președintele democrat John F. Kennedy a fost asasinat în 1963 în timp ce încerca să promulge noi măsuri legislative împotriva discriminării rasiale și a legilor Jim Crow. Succesorul său, Lyndon B. Johnson, a continuat eforturile acestuia și a semnat Legea Drepturilor Civile la data de 2 iunie 1964. Patru luni mai târziu, Johnson a câștigat alegerile cu o majoritate zdrobitoare, obținând 94% din voturile negrilor. Se realiza astfel pe deplin transferul puterii electorale de la Partidul Republican la Partidul Democrat.

Ceea ce nu apare în această istorie importantă este faptul că africano-americanii începuseră să se îndepărteze de partidul lui Lincoln înainte ca FDR să devină președinte. Originile acestei deplasări a loialității pot fi găsite în inundațiile de proporții provocate în 1927 de fluviul Mississippi, catastrofă ce a dat peste cap viețile a sute de mii de fermieri negri.

Pentru a putea percepe anvergura acestor inundații, trebuie să înțelegem că fluviul Mississippi este un leviatan în toată puterea cuvântului. Bazinul său hidrografic, unul dintre cele mai mari de pe planetă, cuprinde cursurile de apă din treizeci și unu de state americane și două provincii canadiene. Având o suprafață de peste 3,1 milioane de kilometri pătrați, se întinde din Canada până la coasta golfului Mexic și din Virginia până în Montana. Parcurge mai mult de 40% din Statele Unite continentale.

Terenul pentru un cataclism a fost pregătit pe tot parcursul lunii august 1926, când asupra părții superioare a Vestului Mijlociu s-au abătut o serie de furtuni, distrugând recoltele de toamnă și îmbibând solul de apă. Bazinul s-a umplut mai mult în urma unor furtuni ce au avut loc din toamnă până în primăvară, care au dus la creșteri record ale nivelului fluvial din Illinois până în Louisiana. În ianuarie 1927, cel mai mare braț estic al fluviului Mississippi, fluviul Ohio, și-a inundat valea din Pittsburgh până în Cincinnati. Doi afluenți mai mici, râurile Little Red și White, s-au revărsat peste zăgazuri și au inundat fermele înconjurătoare din Arkansas,

scufundându-le sub aproape cinci metri de apă. În martie, un lanț de valuri de inundații au cuprins tot fluviul, determinând eforturi disperate din partea a mii de oameni care se luptau să înalțe diguri cu ajutorul mormanelor de saci de nisip și pământ. Revărsările succesive de ape au pus la încercare zăgazurile, îmbibându-le și surpându-le.

Apoi, pe 15 aprilie 1927 – care s-a întâmplat să fie în Vinerea Mare –, lucrurile au luat o întorsătură foarte urâtă. O furtună de proporții a făcut să cadă precipitații care au atins niveluri între 16 și 38 de centimetri de apă pe sute de mii de kilometri pătrați din bazinul Mississippiului. Solul fiind deja îmbibat de apă, iar cursurile mai mici și zonele mlăștinoase fiind pline peste măsură, aproape tot volumul acestor precipitații s-a năpustit în ramificațiile fluviului. Într-o lucrare istoriografică amplă, intitulată *Revărsarea apelor: Marile inundații provocate de fluviul Mississippi în 1927 și cum au schimbat acestea America*, John M. Barry consemnează următoarele:

> Fluviul părea cel mai puternic lucru din lume. Toată această apă se revărsa din Munții Stâncoși din Colorado, din Alberta și Saskatchewan din Canada, din munții Allegheny din New York și Pennsylvania, din pădurile din Montana, din depozitele de minereu de fier din Minnesota și din câmpiile din Illinois. De pe toată lărgimea continentului s-au adunat apele ce au năpădit pământul... s-au adunat ca turnate printr-o

pâlnie, în trupul acestui șarpe enorm care se zvârcolește – fluviul Mississippi.

Apele furioase au spulberat digurile de parcă ar fi fost de zahăr. Au înghițit vastele terenuri agricole din valea fluviului Mississippi din Illinois până în golful Mexic. Peste 700 000 de oameni au rămas fără locuințe. Conform unui raport oficial s-au înregistrat 313 cazuri de înec, dar numărul real a fost mult mai mare. Multe victime au fost târâte în apele golfului Mexic sau au fost îngropate sub maldăre enorme de nisip și noroi. Dacă nu ar fi fost râul Atchafalaya, care a preluat mai mult de jumătate din apele fluviului, monstrul al fi înghițit cu totul orașul New Orleans.

Inundațiile din 1927 provocate de Mississippi și urmările lor au fost subiectul central din ziarele naționale în tot restul anului. Inexplicabil, Calvin Coolidge, președintele republican, a refuzat să viziteze locul dezastrului. El a respins brutal solicitările repetate și din ce în ce mai disperate venite din partea liderilor din statele calamitate și a organizațiilor umanitare, precum Crucea Roșie, care știau că o vizită a președintelui ar fi atras donații, de care era mare nevoie, și voluntari din întreaga țară. Refuzul lui a fost o gafă politică majoră, evitată cu mare grijă de președinții americani de atunci și până acum. Astăzi, ori de câte ori are loc o calamitate naturală, apare imediat și președintele. Se organizează conferințe de presă și se transmit pe toate canalele de comunicații posibile imagini reprezentându-l pe președintele absorbit în discuții grave cu liderii

organizațiilor umanitare, lăudându-i pe cei care s-au implicat primii în acțiunile de salvare și îmbrățișând victimele.

În acest vacuum politic și-a făcut apariția Herbert Hoover, obscurul secretar al comerțului din administrația lui Coolidge. Hoover, fost inginer minier, s-a implicat personal și foarte intens în dezastrul provocat de inundații. El a acționat neobosit și eficient, conducând eforturile de salvare și reconstrucție. Făcea vizite frecvente în zona calamitată, având grijă întotdeauna ca vizitele sale să se bucure de o vastă acoperire mediatică. A insistat ca fotografii de presă și reporterii să beneficieze de toată cooperarea și să aibă acces neîngrădit atât la operațiunile de salvare, cât și la el personal. În câteva luni, date fiind proporțiile enorme ale dezastrului și marea lui vizibilitate ca imagine a răspunsului națiunii, Herbert Hoover a devenit un nume de referință în toată America.

1928 era an electoral, dedicat alegerilor prezidențiale. Spre disperarea republicanilor cu tradiție lungă în partid, recenta celebritate dobândită de Hoover l-a adus mult înaintea principalilor săi rivali, inclusiv a favoritului partidului, Frank Lowden, fost guvernator al statului Illinois. Herbert Hoover a câștigat nominalizarea din partea partidului republican, după care s-a îndreptat spre câștigarea alegerilor generale.

Dar nu toată lumea era încântată de Hoover.

Toți cei care s-au aflat în calea inundațiilor au fost afectați. Dar, ca o tristă anticipare a ceea ce

avea să se petreacă șaptezeci și opt de ani mai târziu în urma uraganului Katrina, populația de culoare și populația săracă au avut de suferit cel mai mult când Mississippiul s-a revărsat peste zăgazurile sale.





Inundațiile produse de Mississippi în 1927, în mare parte date uitării, se numără printre cele mai cumplite dezastre naturale din istoria Americii. Catastrofa a avut și ecouri politice importante, contribuind la alegerea lui Herbert Hoover drept cel de-al treizeci și unulea președinte american

și creând primele disensiuni între electoratul de culoare și Partidul Republican.

Sclavia luase sfârșit, dar servitutea negrilor față de stăpânii albi, nu. Cu trei miliarde de dolari șterse din conturile lor – prețul „proprietăților“ umane – vechea clasă bogată a stăpânilor de sclavi și posesori de plantații dispăruse. Fuseseră înlocuiți de un sistem de proprietari de terenuri albi, îndatorați, care depindeau integral de munca prestată de arendașii negri care plăteau chiria pentru terenuri printr-un procent din recolte. Prin menținerea procentului din recolte la nivel scăzut și vânzarea pe datorie de alimente de bază și alte materiale și obiecte necesare arendașilor, proprietarii de terenuri îi legau pe aceștia de pământuri printr-o tehnică eficientă. Deși, teoretic, erau liberi să plece, puțini dispuneau de mijloacele necesare unui asemenea pas. Dar primul val al Marii Migrații, un fenomen în cadrul căruia aproximativ șase milioane de negri au părăsit statele sudice, începuse deja. Mulți negri pauperi din Sud, și, mai ales, cei care lucrau terenurile albilor din delta fluviului Mississippi în schimbul unui procent din recoltă, aveau rude într-unul din orașele care înfloreau în Nord – cum ar fi Detroit, Pittsburgh sau Chicago – ori visau să ajungă acolo.

Pe acest fundal schimbător s-a dezlănțuit potopul din 1927, silindu-i pe albi și pe negri deopotrivă să-și caute scăparea pe fruntea digurilor și să se adăpostească în taberele de refugiați situate în zone mai înalte. În Greenville,

Mississippi, un dig uriaș, înalt de aproape trei metri și lat de șaptesprezece metri, nu a făcut față furiei apelor, neputând proteja orașul. Valurile înspumate au năvălit asupra lui, revărsându-se peste el, după care s-au năpustit înspre case precum valurile care mătură plajele, înainte de a se întinde și acoperi orașul. Mii de supraviețuitori s-au cocoțat pe ce mai rămăsese din coronamentul digului, fâșia lui lungă și îngustă fiind ultimul loc uscat într-o mare mâloasă.

Crucea Roșie a reușit să ridice 154 de tabere de refugiați, supranumite „lagăre de concentrare“, în Arkansas, Illinois, Kentucky, Louisiana, Mississippi, Missouri și Tennessee. Majoritatea acestora erau segregate și, aproape pe toată durata acelei veri cumplite, americanii de culoare au fost forțați să presteze activități în cadrul procesului de reconstrucție. Umpleau saci cu nisip și reparau diguri. Descărcau alimentele aduse de Crucea Roșie atât pentru tabăra albilor, cât și pentru a lor. Distribuiau proviziile pentru situații de urgență de pe barjele de salvare trimise pe fluviu. În cele mai multe tabere, condițiile erau dificile, dar suportabile. Oamenii primeau alimente și, dacă și munceau, erau plătiți cu unu–doi dolari pe zi.

Acest lucru nu se petrecea și în Greenville, unde refugiaților negri li se interzisese să plece, fiind forțați să muncească în timp ce erau supravegheați de albi înarmați. Când vasele cu aburi au venit să-i salveze pe supraviețuitori de pe dig, conducători albi ai orașelor nu au permis evacuarea negrilor, spre marea mirare a

căpitanilor vaselor respective. Orășenii știau că, dacă lucrătorii plecau, n-aveau să se mai întoarcă – o eventualitate de care se temeau mai mult decât de inundațiile înseși.

În Greenville, în jur de treisprezece mii de refugiați negri au fost înghesuiți într-o tabără cocoțată pe coronamentul digului. Prin tabără patrulau paznici albi înarmați. Alimentele gustoase, de pildă compotul de piersici, erau confiscate de albi. Negrii erau siliți să lucreze fără să fie plătiți și să poarte ecusoane pe cămăși care specificau ce tip de muncă trebuiau să presteze. Erau obligați să pregătească mâncarea, să se ocupe de curățenie și să spele rufe. Refuzul de a executa aceste sarcini era pedepsit prin excluderea de la rațiile de alimente. Paznicii înarmați au refuzat să-i lase pe negri să plece până când, în cele din urmă, un proprietar de terenuri a sosit să-i recupereze după ce i s-au uscat pământurile.

Cei mai mulți au refuzat să fie recuperați, fiind convinși că dezastrul le crease ocazia de a pleca. În anul acela de luptă crâncenă pentru putere, dată între albii proprietari de terenuri, disperați să-și păstreze mâna de lucru, și o subclasă de arendași negri sătui de exploatare, au avut loc atrocități și bătăi. Astfel, inundațiile din 1927 au accelerat declanșarea Marii Migrații, printr-un exod al victimelor dezrădăcinate care înțeleseseră că sosise momentul să părăsească Sudul pentru totdeauna.

Printre toate aceste evenimente, Herbert Hoover a manevrat lucrurile cu multă abilitate. El

și-a exprimat vădit empatia față de africano-americanii dezrădăcinați și învinși de inundații, dar nu a luat măsuri pentru rezolvarea situației lor disperate. Întrucât intenționa să fie desemnat candidatul la președinție de către partidul său, el a făcut o mișcare în sensul consolidării sprijinului tradițional covârșitor al electoratului de culoare de care se bucura Partidul Republican. Pe măsură ce s-au răspândit zvonurile despre abuzurile din Greenville, l-a invitat pe Robert Moton, un conducător negru de frunte, protejat al lui Booker T. Washington, să formeze un comitet care să investigheze abuzurile respective. În particular, i-a fluturat pe sub nas lui Moton un plan referitor la un amplu program ipotecar de „reocupare a pământurilor", în care fuseseră plantate fonduri de 4,5 milioane de dolari de către Crucea Roșie, prin care li se ofereau câtorva mii de arendași negri dezrădăcinați ferme cu suprafețe de 8 hectare în toată zona afectată. El promitea să-i ajute pe americanii de culoare făcând pentru ei ceva „mai important decât se mai făcuse vreodată de la momentul Emancipării".

Dar președintele Hoover mințea. El știa că nu va exista nici un program de reocupare a pământurilor și, mai mult, avea să se opună unui asemenea program ulterior. Singurul aspect care-l interesa în Greenville era acela de a contracara pierderea capitalului politic din cauza atrocităților strigătoare la cer care se petreceau în zonă. Își bătea joc atât de Moton, cât și de electoratul negru în general. Dar potențialele victime ale amăgirii au înțeles.

Deși a câștigat alegerile din 1928, a pierdut 15% din voturile populației de culoare, o premieră uluitoare pentru Partidul Republican. Mai mult, Hoover a numit un judecător la Curtea Supremă atât de rasist, încât propriul partid s-a opus. În 1932, când a candidat din nou la alegerile prezidențiale, Robert Moton, unul dintre cei mai loiali susținători ai săi de culoare, a refuzat să-i mai acorde sprijinul. Hoover a suferit o înfrângere zdrobitoare în fața contracandidatului său democrat, Franklin D. Roosevelt. Începuseră să apară primele fisuri într-un dig politic ce fusese cândva considerat indestructibil. Era începutul sfârșitului republicanismului de culoare din America.

Durerea Chinei folosită în scopuri militare

Cu mai mulți ani în urmă, am fost invitat să țin prelegerea de deschidere a unei conferințe din Taiwan. Locul unde avea să se desfășoare evenimentul era o sală enormă dintr-o clădire istorică, ieșită din comun prin arhitectura sa, Sala Zhongshan din centrul orașului Taipei. Construcția este faimoasă din două motive. Mai întâi, aici a avut loc restituirea oficială a Taiwanului Republicii China la data de 25 octombrie 1945, după o încercare sângeroasă a Japoniei de a invada și de a cuceri China care a durat opt ani. Cu o lună înainte, Japonia se predase Puterilor Aliate la bordul navei USS *Missouri* în golful Tokyo, punând punct celui de-al Doilea Război Mondial.

Un al doilea motiv pentru care Sala Zhongshan este renumită este balconul său deschis, larg, în care Chiang Kai-shek (Jiang Jieshi), ultimul președinte necomunist al Chinei, și-a făcut reapariția pe scena lumii după ce s-a întors din exil. În 1949, Chiang și Partidul Naționalist (Kuomintang) au fost alungați de la putere de armatele comuniste în fruntea cărora se afla Mao Zedong, iar Chiang a fost nevoit să se refugieze în Taiwan împreună cu rămășițele armatei și guvernului său. Păstrând denumirea de „Republica Chinei“, el a transformat mica insulă într-o bază operațională de unde trăgea sforile și acționa cu scopul de a recuceri China continentală. Din balconul înalt al Sălii Zhongshan a ținut numeroase cuvântări înflăcărate și, mai târziu, în calitate de conducător al Taiwanului, discursul de instituire în funcție.

Istoriile complicate ale invaziei nipone în China, exilul lui Chiang Kai-shek și constituirea Chinei comuniste se intersectează cu un fluviu important din China de Nord, la mai bine de o mie de kilometri la nord-vest de Taipei. În 1938, Chiang Kai-shek a comis o faptă reprobabilă împotriva marelui Huang He, adică a Fluviului Galben, care a atras după sine propria prăbușire și a schimbat traiectoria puterii comuniste în China continentală pentru totdeauna.

Așa cum am arătat în Capitolul 1, Fluviul Galben este leagănul civilizației chineze și, totodată, cel mai periculos fluviu din lume. Datorită unui capriciu geologic, el șerpuiește prin marele podiș Loess, o pătură densă de aluviuni

aduse de vânt ce acoperă o suprafață mai mare de 600 000 de kilometri pătrați în regiunea nordică și centrală a Chinei. Fiind moale și sfărâmicios, podișul Loess se erodează rapid, antrenând cantități enorme de material aluvionar în apele fluviului. Aluviunile transformă apa într-un lichid cafeniu plin de particule grunjoase, justificând denumirea fluviului și creându-i o încărcătură de sedimente mai mare decât a oricărui alt fluviu din lume. Este o ciudățenie fără egal a naturii, ce transportă peste un miliard de tone de sedimente în ocean în fiecare an. Această valoare este comparabilă în mare cu depozitul anual de sedimente al Amazonului, cel mai mare fluviu din lume, în ciuda faptului că debitul său este mai mic decât 1% din cel al Amazonului.

Întocmai acestei încărcături de sedimente i se datorează caracterul său benefic de-a lungul istoriei și tot ea îl face periculos pentru omenire. Nu toate aceste aluviuni au ajuns în apele mării. Timp de mii de ani, sedimentele s-au împrăștiat pe suprafața pământului, datorită inundațiilor și avulsiunilor, creând unul dintre cele mai fertile terenuri de pe planetă, un epicentru natural al unei civilizații agricole ce avea să se dezvolte pe Câmpia Chinei de Nord (să ne amintim legenda Marelui Yu relatată în Capitolul 1, care a știut cum să gestioneze o asemenea avulsiune, fapt ce a atras după sine o înflorire culturală și Prima Dinastie a Chinei).

Inundațiile distrug și construiesc deopotrivă, așa că, evident, fermierii și, în cele din urmă, guvernele au ridicat diguri pentru a controla

Fluviul Galben. Scopul acestor acțiuni a fost acela de a proteja satele înconjurătoare și de a fixa fluviul mereu schimbător pe un singur făgaș. Dar sedimentele au continuat să se depună în albia fluviului, ceea ce a dus la înălțarea acesteia. Datorită depunerilor crescute de sedimente, acest proces natural este deosebit de rapid în cazul Fluviului Galben – aproximativ 10 centimetri pe an. Pentru a ține ritmul, și digurile trebuiau înălțate în același ritm, în mod regulat.

În cele din urmă, fluviul a ajuns să curgă mai sus față de nivelul luncii sale. Când, inevitabil, se întâmpla ca unul dintre zăgazuri să cedeze, apele se năpusteau peste terenurile mai joase, inundând valea și, din când în când, croindu-și un drum nou până la mare. Din însemnările istorice reiese că Fluviul Galben și-a sfărâmat digurile de aproape o mie șase sute de ori în ultimele două milenii și jumătate, inundând mii de sate mici și luând viața a milioane de oameni. Nici un alt fluviu de pe suprafața planetei nu a produs oamenilor mai multă moarte și durere. Din această cauză, Fluviul Galben este uneori supranumit „Durerea Chinei".

De cel puțin douăzeci și șase de ori, pe cursul Fluviului Galben s-a produs o avulsiune importantă, care a determinat crearea unui curs nou prin Câmpia Chinei de Nord. Astăzi, albiile vechi sunt vizibile din spațiu. Se răsfiră la sute de kilometri distanță, oscilând între nord și sud, ca și cum fluviului îi era greu să se hotărască dacă să se verse în nord, în golful Bohai, sau în sud-est, în Marea Galbenă.

Dar nu toate aceste inundații devastatoare s-au produs natural. În 1938, liderul chinez, Chiang Kai-shek, a provocat una în mod deliberat, care a avut consecințe inimaginabile asupra destinului său personal, al Partidului Naționalist pe care-l conducea și al viitorului politic al Chinei.

Mai înainte de toate, să vedem contextul. Politica țării în anii 1920 era dominată de haos și de lupta pentru putere dată între comandanții militari. Primele două partide politice după influență, Partidul Naționalist și Partidul Comunist Chinez (PCC) se aflau într-un conflict de maximă intensitate. Ceva vreme au cooperat sub conducerea lui Sun Yat-sen, fondatorul Partidului Naționalist și primul lider al Chinei post-dinastice. Dar, după ce Sun a murit de cancer în 1925, conservatorul loial Chiang Kai-shek a devenit liderul Partidului Naționalist și al țării. La conducerea PCC se afla Mao Zedong. Chiang a opus o rezistență îndârjită față de comunism, iar în 1927 a ordonat execuția a mii de comuniști în Masacrul din Shanghai, distrugând alianța fragilă dintre cele două partide și aruncând China într-un război civil.

Japonia a profitat de confuzia creată de acest război civil, invadând în 1931 cele trei provincii din nord-estul Chinei, care constituiau pe atunci Manciuria. Timp de mai mulți ani, Chiang Kai-shek a trebuit să-și împartă atenția între două conflicte – pe de o parte, trebuia să le țină piept japonezilor, iar pe de altă parte, să se lupte cu comuniștii lui Mao. Dar, la începutul anului 1937, o serie de conflicte cu Japonia au scăpat de

sub control în urma unui incident petrecut în apropiere de Podul Marco Polo (sau Lugouqiao), un punct de trecere strategic peste râul Yongding, în apropiere de Beijing. Naționaliștii și comuniștii au căzut de acord să pună capăt războiului civil pentru a-și uni forțele în lupta împotriva Japoniei, începând un „Război de Rezistență“ contra unei invazii japoneze în forță lansate în iulie 1937. În timpul acestei perioade frământate, bombardierele japoneze au scufundat nava USS *Panay* în fluviul Yangtze, eveniment descris în Capitolul 3. Începuse al Doilea Război Sino-Japonez.

Rezistența Chinei nu a început sub auspicii bune. Nanking (azi Nanjing), capitala Partidului Naționalist, a fost cucerită curând și se estimează că numărul victimelor masacrului făcut de soldații japonezi a depășit 300 000. Chiang Kai-shek s-a retras cu guvernul său în apus, în orașul Wuhan, dar la începutul lunii mai 1938 se afla într-o poziție foarte precară, pe muchia dezastrului. Pierderea Wuhanului ar fi însemnat pentru China pierderea unui oraș-cheie industrial și, probabil, pierderea ajutorului din partea Statelor Unite și a Marii Britanii, care încă nu declaraseră război Japoniei, dar care nu erau de acord cu interesul manifestat de acest stat față de China și de Asia de Sud-Est colonială. Dată fiind miza foarte mare, Chiang Kai-shek era disperat să oprească sau măcar să încetinească înaintarea armatei japoneze spre Wuhan.

Soluția aleasă de el a fost aceea de a devia cursul Fluviului Galben, transformându-l într-o barieră

în calea armatei inamice.

În iunie 1938, din cauza apropierii din ce în ce mai primejdioase a forțelor japoneze, Chiang a ordonat detonarea digurilor din apropierea orașului Zhengzhou, în provincia Henan. A fost creată o breșă la Huayuankou, un sat mic situat la nord de oraș, imediat în amonte față de punctul unde fluviul cotește brusc în direcția nord-est spre Marea Bohai. Pe data de 9 iunie, digul a cedat cu totul, iar Fluviul Galben și-a ieșit din matca sa supraînălțată și s-a revărsat peste terenurile situate la un nivel mai scăzut, îndreptându-se spre sud-est. Un puhoi învolburat, lat de 100 de kilometri, a parcurs 400 de kilometri de uscat până s-a unit cu apele fluviilor Yangtze și Huai. Mărețul Fluviu Galben, care, cu doar câteva ceasuri înainte, călătorea 700 de kilometri spre nord-est ca să se verse în Marea Bohai, își croia acum un nou traseu, parcurgând o mie de kilometri înspre sud-est, îndreptându-se către Shanghai și Marea Galbenă.



În 1938, conducătorul Chinei, Chiang Kai-shek (Jiang Jieshi), a deviat intenționat Fluviul Galben pentru a opri o invazie a armatei japoneze. Inundațiile produse au încetinit ofensiva inamicilor, dar au curmat viețile a aproape 900 000 de civili chinezi și au distrus peste 3 000 de orașe și sate fără nici un avertisment. Partidul Naționalist al lui Chiang Kai-shek a negat inițial orice implicare, iar lipsa de remușcări de care au dat dovadă a contrastat flagrant cu atitudinea comuniștilor lui Mao Zedong, care le-au oferit asistență victimelor inundațiilor și i-au ajutat pe fermieri să înceapă o viață nouă în valea Fluviului Galben, acum secată. Sprijinul acestora a jucat un rol hotărâtor în victoria lui Mao în războiul civil, contribuind la instaurarea comunismului în China.

Valurile ce s-au repezit dincolo de digul dinamitat au măturat câteva mii de soldați japonezi. Aceeași soartă au avut-o, din nefericire, și aproximativ 900 000 de cetățeni chinezi care locuiau în calea puhoiului. Patruzeci și patru de orașe și 3 500 de sate au fost inundate sau pur și simplu măturate de apă. Patru milioane de oameni s-au transformat în refugiați. Jumătate din terenurile arabile din provinciile Henan, Anhui și Jiangsu au devenit inutilizabile, ceea ce a fost una din cauzele Marii Foamete din Henan dintre 1942 și 1943, curmând viețile altor trei milioane de oameni. Și, întrucât nu existau diguri sau alte lucrări de-a lungul noului traseu al Fluviului Galben, inundațiile s-au repetat anual în următorii opt ani în timpul ploilor musonice de vară.

În ceea ce privește vechea sa traiectorie, fluviul a dispărut pur și simplu. Cinci mii de bărci au rămas izolate pe uscat. Comunități întregi de pescari au trebuit să fie abandonate. Un total

aproximativ de 12,5 milioane de chinezi au fost afectați direct de avulsiunea provocată deliberat de Chiang Kai-shek. Strategia a încetinit înaintarea armatei japoneze, dar n-a putut salva orașul Wuhan, capturat patru luni mai târziu de forțele japoneze care înaintau spre apus în susul fluviului Yangtze.

Dar guvernul naționalist a câștigat suficient timp datorită acestei întârzieri, reușind să fugă. Aliații occidentali, aparent convinși de sinceritatea eforturilor depuse de Chiang Kai-shek pentru a opune rezistență Japoniei, au continuat să ofere sprijin Chinei, așa cum a procedat și Uniunea Sovietică.

Înainte de finele anului 1938, forța militară superioară tehnologic s-a lovit de rezistența opusă de o populație care avea resurse puține, dar era covârșitoare numeric și extrem de hotărâtă. Cel de-al Doilea Război Sino-Japonez a atins un impas, care a durat multă vreme, datorită rezistenței chineze conduse de guvernul naționalist din regiunea vestică a Chinei și a trupelor comuniste de gherilă care luptau din spatele liniilor japoneze în partea de nord a țării.

Mai aveau să treacă încă trei ani înainte ca Statele Unite să declare război oficial Japoniei, la data de 7 decembrie 1941. Armatele japoneze aveau să câștige o serie de bătălii pe teritoriul Asiei de Sud-Est coloniale și să înainteze spre India. În 1942 a avut loc o victorie-cheie americană, la Midway Island, care s-a dovedit a fi un punct de turnură în evoluția conflictului, anunțând un adevărat șotron de lupte sângeroase

în insulele din Pacificul de Sud, în timp ce Marea Britanie a reușit să-și smulgă înapoi colonia sa, Burma.

Pe data de 6 august 1945, Forțele Aeriene americane au lansat prima bombă atomică asupra orașului japonez Hiroshima, iar trei zile mai târziu au lansat o a doua bombă asupra orașului Nagasaki, ucigând un număr de civili estimat la 120 000 și grăbind sfârșitul războiului. Nouă zile mai târziu, Japonia avea să-și anunțe capitularea, pe care a pus-o în practică pe data de 2 septembrie 1945, în fața generalului Douglas MacArthur, comandant suprem al Forțelor Aliate, la bordul navei USS *Missouri* în golful Tokyo. Șapte zile mai târziu, Japonia capitula oficial în fața Chinei la Nanjing. Predarea oficială a Taiwanului a avut loc la scurt timp după aceea, în Sala Zhongshan, clădirea în care, șaptezeci de ani mai târziu, urma ca eu să țin prelegerea de deschidere a unei conferințe.

Ceremoniile de capitulare a Japoniei nu au pus capăt violențelor din China. După retragerea armatelor străine, pactul de neagresiune dintre naționaliștii lui Chiang Kai-shek și comuniștii lui Mao Zedong s-a dizolvat rapid, lucru care a reaprins flacăra războiului civil. Dinamitarea planificată a digurilor de pe Fluviul Galben jucase un rol important în acest conflict și în rezultatul său.

Timp de nouă ani, care au trecut cu greu, nemulțumirea stârnită de avulsiunea provocată deliberat a continuat să fiarbă mocnit. La

început, guvernul naționalist al Chinei nu și-a asumat răspunderea pentru dezastru, dând vina pe bombardamentele japoneze. Japonia a negat cu vehemență orice implicare, iar după câteva săptămâni, presa a identificat corect făptașul, dând în vileag însuși guvernul chinez. Nivelul de toleranță față de sacrificiile de vieți omenești în rândul civililor era diferit în anii 1930 în China față de zilele noastre – victimele colaterale erau mai ușor de acceptat în perioada respectivă atât de lideri, cât și de publicul larg, atunci când era vorba de interesul întregii națiuni –, dar insistența guvernului de a nu-și recunoaște implicarea a agravat insulta adusă unei populații care deja era întărâtată din cauza anvergurii dezastrului și a unui milion de vieți omenești sacrificate în zadar de propriii conducători. Resentimentele publice împotriva Partidului Naționalist s-au amplificat, iar situația avea să se înrăutățească.

Să nu uităm că avulsiunea provocată de Chiang Kai-shek a creat o albie uscată, largă și abandonată, pe care Fluviul Galben curgea spre nord. Acest spațiu a fost ocupat de comuniștii lui Mao Zedong, care au ajutat la organizarea și instalarea unei jumătăți de milion de fermieri, mulți dintre aceștia victime ale inundațiilor, în acest teritoriu rămas pustiu, care traversa provinciile Henan, Hebei și Shandong.

Pe măsură ce aceste așezări deveneau din ce în ce mai stabile, a izbucnit un conflict între naționaliști și comuniști pe tema redirecționării Fluviului Galben spre vechea sa matcă. Guvernul

naționalist a făcut public un proiect de închidere a spărturii făcute în diguri și de a întoarce fluviul spre albia lui inițială, de dinainte de 1938. Supraviețuitorii care încă locuiau în zonele devastate din provinciile Henan, Anhui și Jiangsu au întâmpinat cu bucurie acest plan, deoarece noul traseu al fluviului le devorase o mare parte din terenuri agricole, iar suprafețele cultivabile care le mai rămăseseră erau afectate de inundații anuale periculoase. Partidul Comunist Chinez s-a opus acestui proiect, având în vedere soarta celor 500 000 de țărani pe care-i ajutaseră să se instaleze în albia uscată. Proiectul devierii Fluviului Galben a devenit unul de natură politică, naționaliștii susținând reîntoarcerea la vechea albie, iar comuniștii respingând propunerea.

După cel de-al Doilea Război Mondial, naționaliștii au câștigat o sponsorizare internațională din partea Administrației ONU pentru Ajutorare și Reabilitare, o organizație umanitară având rolul de a susține proiectele de reconstrucție în țările ocupate în timpul războaielor. Programul destinat Chinei a fost una dintre cele mai ample inițiative de ajutorare ale acestei agenții, fiind depășit doar de lucrările sale de reconstrucție din Germania. Cu toate acestea, organizația și-a retras oferta de finanțare a proiectului când a devenit evident că naționaliștii înaintau lucrările agresiv, fără a construi mai întâi diguri noi și a le repara pe cele vechi, necesare pentru protecția noilor locuitori stabiliți în albia uscată a fluviului.

Într-adevăr, Chiang avea motive politice pentru a încerca o revenire rapidă a Fluviului Galben la fosta sa traiectorie. Un asemenea gest ar fi însemnat câștigarea susținerii din partea victimelor inundațiilor din provinciile Henan, Anhui și Jiangsu, o zonă care era în general favorabilă guvernului său naționalist. Mai mult, fluviul ar fi însemnat interpunerea unei formidabile bariere acvatice între două baze militare comuniste importante, unitatea militară Jin-Ji-Lu-Yu, situată la nord de albia fluviului și unitatea Chinei de Est, aflată la sud de albie, în partea sudică a provinciei Shandong. În ceea ce-i privea pe comuniștii lui Mao, aceștia au solicitat mai mult timp și resurse pentru a construi diguri și stăvilare care să asigure protecția noilor locuitori ai zonei, precum și fonduri pentru ajutorarea acelora care aveau să-și piardă locuințele în urma redirecționării fluviului spre făgașul inițial. Proiectul de deturnare a cursului Fluviului Galben a fost politizat mai mult, alimentând conflictul mocnit dintre naționaliști și comuniști și aruncând națiunea într-un război civil de proporții.

Pe data de 27 decembrie 1946, naționaliștii au dat drumul brusc unei mici cantități de apă în vechea albie, de dinainte de 1938, fără vreun avertisment prealabil. Era un semnal adresat comuniștilor că Chiang Kai-shek punea capăt negocierilor. Imediat după aceasta, Chiang a lansat Ofensiva Punctul Forte, o serie de atacuri militare direcționate împotriva forțelor PCC în nordul Chinei. Nedispunând nici de timp, nici de

resurse și fiind ocupați să țină piept atacurilor, comuniștii au abandonat pregătirile pentru ridicarea digurilor, așa că noile comunități așezate în vechea albie au rămas descoperite în fața apelor care-și reluau cursul.

La 15 martie 1947, Chiang a ordonat ca spărtura în diguri să fie închisă și acoperită definitiv. Fluviul Galben și-a schimbat cursul încă o dată, acum reluându-și vechiul traseu, îndreptându-se spre nord-est. Nici de data aceasta comunitățile care se stabiliseră în matca uscată a fluviului nu au primit nici un avertisment. Aproape cinci sute de sate au fost inundate și sute de oameni și-au pierdut viața. Mai mult de 100 000 de persoane au rămas fără locuințe. Deși acum numărul victimelor a fost relativ redus în comparație cu cel al dezastrului din 1938, lipsa de umanitate de care au dat dovadă naționaliștii omițând să-i avertizeze pe locuitorii zonei cu privire la deturnarea cursului de apă a subminat mai mult imaginea acestui partid în ochii publicului, ceea ce a dus la orientarea masivă spre PCC.

Comuniștii au exploatat noua criză în avantajul lor. Încă o dată, s-au ocupat de organizarea comunităților afectate și au ajutat la lucrările de îndiguire de-a lungul văii reocupate a fluviului. Toate acestea au condus la discreditarea mai acută a Partidului Naționalist, ostilitatea transformându-se într-o mișcare antinaționalistă. Simpatia și sprijinul pe care comuniștii le-au câștigat din partea fermierilor afectați în urma primei catastrofe din 1938 și a repetării acesteia în

1947 a devenit un factor important în recrutarea de forțe, în luptele și, în cele din urmă, în câștigarea războiului.

Ideea naționaliștilor de a folosi Fluviul Galben ca barieră naturală ridicată între taberele comuniștilor s-a dovedit ineficientă. Reorientarea cursului de apă a eliminat bariera acvatică dintre unele teritorii controlate de naționaliști, respectiv de comuniști, oferindu-le acestora din urmă șansa de a se extinde. O suprafață din zona inundațiilor din 1938 a fost transformată într-o bază unde Noua Armată IV a PCC a adaptat războiul de gherilă la luptele date în zonele de luncă, sub comanda lui Peng Xuefeng. Aceste abilități aveau să se dovedească de o valoare inestimabilă în campania Huaihai dintre 1948 și 1949, care s-a desfășurat în zonele de luncă situate de-a lungul Fluviului Galben, una dintre confruntările-cheie din timpul războiului civil din China.

Au urmat o serie de victorii ale comuniștilor, în cascadă, asemenea unui bulgăre de zăpadă – campania Liaoshen din Manciuria, campania Pingjin și, în cele din urmă, ofensiva asupra Chinei de Sud. Cu ajutorul noilor simpatizanți recrutați dintre localnici, comuniștii au lansat campania de traversare a fluviului Yangtze, extinzându-se. La începutul anului 1949, forțele comuniste au capturat capitala naționaliștilor, orașul Nanking. La 1 octombrie 1949, Mao Zedong a proclamat înființarea Republicii Populare Chineze ca națiune suverană, avându-l pe el însuși drept șef de stat și președinte al

Partidului Comunist Chinez aflat la putere în China chiar și în zilele noastre.

Chiang Kai-shek, însoțit de susținătorii rămași, s-a refugiat în Taiwan, unde „Republica Chinei“ deține încă statutul de partid politic, aflându-se la guvernare. O personalitate autoritară, bucurându-se de o puternică susținere din partea Statelor Unite, el a continuat acțiunea de construire de punți solide între Taiwan și Occident. Nu a încetat nici o clipă să viseze la prăbușirea comunismului chinez și la reunificarea cu China continentală până în clipa morții, în 1975, la vârsta de 87 de ani.

Cu toate că inundațiile provocate de Fluviul Galben și consecințele acestora nu sunt recunoscute drept momente de cotitură din istoria Chinei, atragerea țăranilor chinezi în rândurile PCC ca urmare a acestor fenomene a fost un factor cu o contribuție importantă la consolidarea puterii comuniste într-un moment critic al războiului civil ce măcina țara. Mobilizarea masivă realizată de PCC și eforturile de reabilitare în urma inundațiilor depuse de același partid, dublate de repulsia stârnită de lipsa de umanitate pe care o manifestase Partidul Naționalist aflat la putere față de victimele dezastrului, au ajutat Partidul Comunist să-și recruteze susținătorii necesari purtării și câștigării campaniei Huaihai și a altor confruntări decisive. Inundațiile provocate deliberat de Chiang Kai-shek de-a lungul Fluviului Galben au contribuit la câștigarea a milioane de adepți de către Partidul Comunist Chinez și la victoria sa finală în

dobândirea controlului asupra Chinei continentale.

Totul a pornit de la Clubul South Fork

Într-un an, în Ajunul Crăciunului, casa familiei noastre a luat foc în timp ce noi dormeam. Am reușit să ne salvăm ieșind în noapte, printre troiene, doar cu hainele în care dormeam. Am pierdut toate posesiunile materiale. În cele din urmă, s-a descoperit că focul fusese provocat de un radiator care nu a funcționat cum trebuie. Părinții mei aveau asigurare împotriva incendiilor, așa că nu au dat în judecată producătorul aparatului. Dar ar fi putut s-o facă, având în vedere că America este o societate unde litigiile sunt la ordinea zilei.

Pe tot teritoriul țării se pot vedea panouri publicitare prin intermediul cărora avocații își fac reclamă, oferindu-și serviciile, cu îndemnuri care sună astfel: „Ați suferit vreo vătămare? Sunați acum!“ În 1992, tribunalul districtual al Statelor Unite de care aparține New Mexico a stabilit ca McDonald's să plătească despăgubiri în valoare de 2,7 milioane de dolari unei cliente care a suferit arsuri grave după ce i s-a vărsat cafeaua fierbinte în poală. În 2009, Francisco Garcia din echipa de baschet Sacramento Kings s-a rănit când i s-a spart mingea pentru echilibru pe care o folosea la antrenament. Atât echipa, cât și Garcia au dat în judecată și producătorul, și distribuitorul, cerând despăgubiri de 4 milioane de dolari, sumă plătibilă lui Garcia ca salariu în timpul recuperării, plus 29,6 milioane daune. În

2015, Toyota a plătit 1,1 miliarde de dolari într-un proces colectiv în care compania a fost acuzată că a neglijat un element de siguranță important. Cu toate că formele de vătămare corporală care au făcut obiectul acestor acțiuni juridice au fost involuntare, reclamanții beneficiau de dreptul incontestabil de a-i trage la răspundere pe acuzați pentru pagubele și vătămările suferite.

Aceste acțiuni sunt ceva obișnuit în Statele Unite, deoarece tribunalele americane respectă doctrina „răspunderii stricte“, care îndreptățește o victimă să ceară despăgubiri și daune dacă cineva îi provoacă vreun rău, chiar dacă răul respectiv este involuntar. Lipsa cunoașterii sau bunele intenții nu exonerează pe nimeni de răspunderea juridică și nu este nevoie de dovezi solide ale neglijenței pentru obținerea de compensații. Răspunderea strictă este una dintre cauzele ce explică numărul mare de acțiuni în instanță inițiate în SUA și este un concept ce a contribuit considerabil la îmbunătățirea siguranței produselor și a locurilor de muncă din țară.

Dar jurisprudența americană n-a fost întotdeauna astfel. În secolul al XIX-lea, erau necesare dovezi solide care să demonstreze intenția clară de a provoca vătămare sau, cel puțin, neglijența explicită pentru a putea obține daune de la un pârât. Cum se explică faptul că Statele Unite, o țară făurită de niște proscriși religioși extraordinar de independenți, cu o cultură permisivă a iertării și având unele dintre cele mai relaxate legi ale falimentului din lume,

au început să adopte niște strategii atât de dure? Răspunsul poate fi găsit dacă privim în urmă la o serie de inundații catastrofale din Anglia și din Statele Unite, al căror punct culminant a fost dezastrul apocaliptic din Johnstown, Pennsylvania.

Fiind amplasat strategic la confluența râurilor Little Conemaugh și Stonycreek (unde formează fluviul Conemaugh) în munții Allegheny, bogați în resurse, Johnstown a înflorit ca punct nodal al unei rețele de transport în anii 1830, după ce Conemaugh a fost inclus în Magistrala Pennsylvania, un nou sistem de canale ce face legătura între Philadelphia și Pittsburgh. Pentru a suplimenta nivelul scăzut al apelor din canal din timpul verii, statul Pennsylvania a ridicat barajul South Fork pe cursul râului Little Conemaugh, la aproximativ 22 de kilometri în amonte față de Johnstown, pentru a crea un lac artificial din care să se poată regla nivelul apei din canal, în funcție de necesități.

Primul baraj South Fork a fost construit din pământ și piatră și avea aproximativ 23 de metri înălțime, o deschidere în jur de 300 de metri, o lățime de 70 de metri la bază și un coronament de 3 metri lățime. Avea deschideri de deversare și conducte de evacuare ce puteau fi folosite pentru drenarea lacului în situații de urgență. Construcția barajului a durat ani întregi și, în 1852, când a fost finalizată, era canalelor trecuse, fiind înlocuită de cea a căilor ferate. Barajul devenise inutil, iar statul a vândut barajul, lacul

cu o suprafață de 182 de hectare și terenurile înconjurătoare.

După vânzare, sistemul a fost abandonat și a rămas în paragină. În 1862, o furtună a avariat galeria de aducțiune și a distrus o porțiune din baraj. Nici una dintre avarii nu a fost remediată. De-a lungul timpului, conductele de evacuare au fost vândute la fier vechi. În 1879, după douăzeci și șapte de ani de abandon de către diverși proprietari, sistemul format din lacul de acumulare și barajul South Fork a fost achiziționat de un anume Benjamin Ruff, constructor feroviar și investitor imobiliar, care a schimbat numele lacului de acumulare, redenumindu-l lacul Conemaugh și a transformat proprietatea într-o zonă exclusivistă, destinată milionarilor, cunoscută sub denumirea de Clubul de Pescuit și Vânătoare South Fork.

Ruff a adus una dintre echipele sale de constructori feroviari să repare breșa din baraj, folosind materiale corespunzătoare și metode de construcție adecvate terasamentelor de cale ferată. Galeria de evacuare a fost sigilată, iar conductele dispărute n-au fost înlocuite. Partea superioară a barajului a fost îndepărtată pentru a-i lărgi suprafața, acțiune în urma căreia a fost redusă capacitatea sistemului de deversare rămas. Au fost instalate grătare metalice peste gurile de evacuare pentru a împiedica bibanii cu care fusese populat lacul să scape în apele râului Little Conemaugh. Niște fisuri ce ar fi trebuit să ridice semne de întrebare au fost acoperite cu balegă de cal și paie. Nu s-a apelat la sfatul nici unui inginer

cu privire la vreuna din aceste modificări sau reparații.

Clubul South Fork a construit case de vacanță și un hotel elegant cu patruzeci și șapte de camere de oaspeți și o sală de mese maiestuoasă. Timp de aproape un deceniu, idilicul spațiu a reprezentat o destinație de vacanță și un loc de relaxare pentru cele mai bogate familii din Pittsburgh. Printre membrii săi se numărau Andrew Carnegie, Henry Clay Frick și Andrew Mellon.

În anul 1880, un inginer l-a avertizat pe proprietarul clubului că reparațiile erau nesatisfăcătoare, că barajul avea pierderi de apă prin fisuri și că lipsa unei galerii deversoare reprezenta o amenințare serioasă atât pentru orașul Johnstown, care avea peste 30 000 de locuitori (dintre care mulți erau imigranți din Germania, Țara Galilor și Irlanda) și era unul dintre cele mai importante centre de producție a fierului și oțelului, cât și pentru întreaga vale. Clubul South Fork a ignorat avertismentul lansat de inginer chiar și după ce nivelul apei din lacul Conemaugh atinsese praguri periculoase și barajul începuse să se curbeze. Milionarii veniți din Pittsburgh își vedeau în continuare de pescuit, petreceri și picnicuri, părând că nu sunt câtuși de puțin îngrijorați de barajul monstruos peticit aidoma unei creaturi frankensteiniene care ținea piept unei mase enorme de 20 de milioane de tone de apă, oprind-o să se reverse peste valea înfloritoare, de importanță națională pentru producția de oțel ce se întindea la picioarele acestuia.

Pe 28 mai 1889 a izbucnit o furtună de proporții, iar râurile din jurul orașului Johnstown au început să se umfle. Apele care curgeau de pe dealurile din jurul lacului Conemaugh au dus la creșterea nivelului apei zăgăzuite de baraj. Frunze, crengi și alte materiale au fost aduse de ape, înfundând grătarele de metal pe care le instalase Clubul South Fork peste conductele de evacuare. Începând să conștientizeze pericolul, câțiva localnici au făcut încercări disperate, dar zadarnice, de a curăța sau îndepărta grătarele respective. Nivelul apei din spatele barajului creștea cu o treime de metru pe oră în momentul în care oamenii au renunțat la luptă și au fugit, în jurul orei 13.30 pe 31 mai. Curând, apa a trecut dincolo de coronamentul barajului și în jurul orei 15.10 conținutul lacului Conemaugh a sfărâmat construcția șubredă și s-a năpustit în josul văii, spre Johnstown.

Puhoiul se deplasa cu o viteză ce depășea 160 de kilometri pe oră, coloana de apă având înălțimi de peste 16 metri când a lovit orașul Johnstown cu o forță comparabilă cu a cascadei Niagara. În câteva minute, orașul a fost șters de pe fața pământului. Zvonurile despre starea necorespunzătoare a barajului circulau de ani de zile, așa că mulți orășeni se refugiaseră deja pe dealuri. Cei care n-o făcuseră, au plătit cu viața. Numărul oficial al victimelor a fost de 2 209, aproximativ 10% din întreaga populație a orașului Johnstown. 1 600 de clădiri au fost pur și simplu măturate de puhoi. Un supraviețuitor care a descris scena a spus că „totul – case, mașini,

absolut totul – se răsucea în vârtejul produs de valuri“.

Corpurile neînsuflețite au fost purtate de ape până la Cincinnati, Ohio. Scheletele au continuat să iasă la suprafață în următorii douăzeci și doi de ani. Valul de inundații a năpădit tot ce măturase în cale peste un pod de cale ferată, ridicând un maldăr înalt de aproape 15 metri de lemne și victime. Când nivelul apelor a început să scadă, jarul care încă ardea mocnit a făcut să se aprindă grămada. Țipetele disperate ale oamenilor prinși înăuntru aveau să-i obsedeze până la sfârșitul vieții pe cei care au încercat să-i salveze. Aproape optzeci de persoane care au scăpat de la înec au ars de vii, prinși în mormanul de dărâmături.



Neglijența crasă de care a dat dovadă Clubul South Fork, un spațiu de agrement unde membrii elitei financiare puteau practica pescuitul sportiv, a pregătit terenul pentru o catastrofă produsă prin prăbușirea unui baraj, al cărei rezultat a fost distrugerea așezării urbane înfloritoare Johnstown, Pennsylvania. Reacția violentă a publicului față de lipsa tragerii la răspundere a clubului a declanșat adoptarea la nivel național a unor legi stricte în domeniul

răspunderii delictuale, un punct de cotitură în jurisprudența americană. Astăzi, inundațiile de la Johnstown din 1889 reprezintă încă unul dintre cele mai sinistre dezastre din istoria SUA, iar procesele civile care implică răspunderea delictuală sunt la ordinea zilei în întreaga țară.

Câteva zile mai târziu, în oraș roiau ziariști din întreaga țară. Întocmai precum inundațiile provocate de fluviul Mississippi în 1927 și de uraganul Katrina în 2005, efectele inundațiilor au fost punctul focal al atenției întregii țări, presa publicând zilnic actualizări ale numărului victimelor, al nivelului pagubelor și al eforturilor de ajutorare a sinistraților. Președintele republican Benjamin Harrison a făcut un apel fierbinte către întreaga națiune, implorând ajutorul.

Donațiile și voluntarii au început să curgă spre Johnstown, pentru ajutor și reconstrucție. Printre acești voluntari s-a numărat și o femeie, pe nume Clara Barton, care înființase recent o organizație al cărei obiect era ajutorarea victimelor dezastrelor naturale. Ea s-a ocupat de organizarea voluntarilor, a echipelor care curățau zona și a celor de constructori. Au fost donate saltele, sobe, încălțăminte și trei milioane de dolari ca fonduri lichide. Succesul ei, împreună cu nivelul extraordinar de publicitate la scară națională, a dus la dezvoltarea rapidă a organizației ei proaspăt fondate, Crucea Roșie Americană, care a trecut cu brio primul său test major.

Pe măsură ce cauza reală a inundațiilor de la Johnstown a fost făcută cunoscută, neglijența și aroganța de care a dat dovadă Clubul South Fork a început să înfurie întreaga națiune. Dat fiind că membrii clubului erau milionari, oamenii au presupus că aceștia le vor acorda despăgubiri victimelor și vor reconstrui orașul. În schimb, clubul nu și-a asumat nici măcar o parte a răspunderii, iar donațiile oferite în sensul reconstrucției au fost nesemnificative. Acest lucru a generat o reacție furioasă la nivel național, iar la un moment dat, o mulțime furioasă chiar a atacat hotelul elegant al Clubului South Fork.

Cercetările oficiale au stabilit că surparea barajului, pierderea celor 2 209 de vieți omenești și distrugerea de bunuri materiale în valoare de 17 milioane de dolari (echivalentul a aproximativ 500 de milioane de dolari în 2020) au fost în exclusivitate consecința directă a neglijenței crase manifestate de Clubul South Fork. Această concluzie a fost întâmpinată cu mai multe articole de fond din partea presei și o indignare generală din partea publicului larg, care solicita intervenția tribunalelor și obligarea celor vinovați să plătească despăgubiri. Dar, în 1889, tribunalele din Statele Unite încă nu adoptaseră principiul răspunderii stricte. Au fost inițiate un mare număr de acțiuni în instanță împotriva Clubului South Fork, dar toate s-au soldat cu eșec. Nici clubul și nici vreunul dintre membrii acestuia nu au fost vreodată trași la răspundere pentru pierderile de vieți omenești și distrugerile suferite

de nefericitul oraș Johnstown din cauza neglijenței lor.

Așa cum se întâmplă din când în când în America, evenimentul a produs o mișcare de trezire națională. Țara a procesat realitatea faptului că un mic grup de milionari, prin neglijența lor, distrusese un oraș întreg fără ca vreunul dintre ei să suporte consecințe de un fel sau altul. Una dintre cele mai influente publicații juridice din țară le-a cerut tribunalelor americane să adopte doctrina răspunderii stricte, obiectul cauzei fiind faptul că domnii respectivi „au depozitat un volum imens de apă în spatele unui baraj șubred, doar pentru a-și satisface plăcerea de a pescui în el“. Au căutat un precedent juridic, pe care l-au găsit pe celălalt țărm al Atlanticului, în Anglia, care se confruntase la rândul ei cu aceeași problemă a inundațiilor cauzate de neglijență.

Cazul din Anglia s-a numit *Rylands v. Fletcher*, o speță care avea să exercite o influență mult mai puternică decât ar fi visat cineva vreodată. A fost determinată de cel puțin trei inundații dezastruoase care au avut loc în Marea Britanie în secolul al XIX-lea. Prima dintre acestea a fost catastrofa provocată de prăbușirea barajului Bilberry, o construcție cu probleme, ridicată pe râul Holme ca să producă energia necesară fabricilor de textile din apropierea satului Holmfirth din Yorkshire. Pe lângă multe alte defecte de proiectare, piciorul barajului a fost așezat pe un izvor activ, care l-a erodat de dedesubt. O valvă de siguranță necesară la

deversarea excesului de apă era nefuncțională. Barajul s-a prăbușit la data de 5 februarie 1852, făcând cel puțin șaptezeci și opt de victime omenești și dislocând mii de persoane.

O a doua asemenea catastrofă a fost prăbușirea barajului de pe râul Dale Dyke, un afluent al râului Loxley, în apropiere de Sheffield, în noaptea dintre 11 și 12 martie 1864. Șuvoiul de apă format în urma prăbușirii construcției a măturat valea în primele ceasuri după miezul nopții, smulgându-i pe oameni din paturile lor. 238 de persoane și-au pierdut viața, iar peste 20 000 au rămas fără locuințe.

Ambele dezastre au fost intens mediatizate în Anglia și au influențat decizia luată de Camera Lorzilor în cazul mult mai simplu, prin comparație, *Rylands v. Fletcher*, în care reclamantul, Thomas Fletcher, i-a cerut despăgubiri pârâtului, John Rylands. Rylands creease un mic lac de acumulare privat pe domeniul său prin ridicarea unui zăgaz, care a cedat, iar apele s-au revărsat într-un puț minier abandonat, inundând instalația de exploatare minieră pe care Fletcher o avea în zonă. Camera Lorzilor i-a dat dreptate domnului Fletcher, iar cauza *Rylands v. Fletcher* a devenit un punct de cotitură în domeniul răspunderii delictuale din jurisprudența engleză și americană.

Decizia în cazul *Rylands v. Fletcher* a oferit primul precedent într-o speță de răspundere strictă. De pildă, în 1886, Curtea Supremă din California a citat cazul *Rylands v. Fletcher* pentru a introduce principiul răspunderii stricte în stat

după o serie de inundații devastatoare și de procese în pricini referitoare la pagube provocate de mineritul hidraulic pentru extragerea aurului aluvionar din depozitele din albiile râurilor. Dar adoptarea acestei doctrine a fost accelerată de inundațiile de la Johnstown. După scandalul provocat de acest dezastru, tribunalele din numeroase state, printre care cele din Massachusetts, Minnesota, Maryland, Ohio, Vermont, Carolina de Sud, Oregon, Missouri, Iowa, Colorado, Virginia de Vest și Texas, au început să aplice decizia din cazul *Rylands v. Fletcher* unui mare număr de accidente industriale. Până și tribunalele din statele New Jersey, New York și Pennsylvania – care, inițial, respinseseră argumentele bazate pe *Rylands v. Fletcher* – au renunțat la această poziție la câțiva ani după dezastrul de la Johnstown. Treptat, tribunalele americane au ajuns să aplice acest precedent pe tot cuprinsul țării.

Această răsturnare de situație în domeniul juridic a sosit mult prea târziu pentru a-i ajuta pe supraviețuitorii de la Johnstown. Dar, așa cum se întâmplă adesea după inundații, orașul a fost reconstruit rapid, iar numărul locuitorilor săi a crescut cu peste 40% în anii următori.

Numărul victimelor inundațiilor de la Johnstown s-a apropiat de acela al victimelor atacurilor teroriste din 11 septembrie 2001 din New York, Washington, D.C., și Pennsylvania, așezându-l printre cele mai mari catastrofe care s-au petrecut vreodată pe pământ american. Astăzi, Monumentul Național Comemorativ al

Victimelor Inundațiilor de la Johnstown, administrat de Serviciul Parcurilor Naționale din Statele Unite pe vechiul amplasament al lacului Conemaugh, reprezintă o atracție turistică intens vizitată. Printr-o coincidență sinistră, zborul 93 al companiei United Airlines, cel de-al patrulea avion deturnat la 11 septembrie, la bordul căruia pasagerii și membrii echipajului s-au luptat până la moarte cu teroriștii, s-a prăbușit în apropiere de Shanksville, Pennsylvania, la mai puțin de 30 de kilometri depărtare de Johnstown, tragedie marcată printr-un alt monument național comemorativ ridicat în apropiere.

Întocmai precum atacurile de la 11 septembrie, acest dezastru neprevăzut a avut o influență de durată. Inundațiile de la Johnstown din 1889 au contribuit la lansarea organizației Crucea Roșie și, nu după mult timp, a pus în mișcare o schimbare masivă în percepția societății asupra responsabilității și a răspunderii legale în America.

Capitolul 5

PRINZÂND CURENTUL

În 2018, lumea a fost cuprinsă de un val de frenezie stârnit de filmul *Pantera neagră* (*Black Panther*), producție a studiourilor Marvel, un film de acțiune cu supereroi, a cărui poveste se

desfășoară în Wakanda, o țară fictională din Africa de Est. Filmul a fost un succes zdrobitor din punctul de vedere al încasărilor, cele aproximativ 200 de milioane de dolari reprezentând costurile producției fiind acoperite chiar din primul weekend când a început să ruleze. Luni de zile, instituțiile publice din Wauconda, un mic oraș din statul Illinois, au fost bombardate cu farse telefonice – apelanții, adolescenți după voce, emiteau strigătul de luptă specific filmului: *Wakandaaaa!* apoi chicoteau și închideau. În mai puțin de trei luni, *Pantera neagră* devenea un film de senzație la nivel mondial, al treilea ca nivel al încasărilor din istoria cinematografului, ajungând la 1,3 miliarde de dolari încasați înainte de sfârșitul verii. Când guvernul Arabiei Saudite a permis redeschiderea cinematografelor, după treizeci și cinci de ani, primul film care a rulat în sălile strălucitoare ale noului complex cinematografic a fost acesta. În anul următor, filmul a fost nominalizat pentru șapte Premii Oscar, dintre care a câștigat trei.

Filmul aducea un suflu nou din cel puțin două motive. Mai înainte de toate, regizorul său, în vârstă de treizeci și doi de ani, Ryan Coogler este negru, întocmai ca aproape toată distribuția filmului, printre care se numără reprezentanți ai unor popoare din Africa. Acest fapt a zdruncinat o părere încetățenită la Hollywood, conform căreia filmele cu actori negri nu se pot bucura de o audiență largă. În al doilea rând, *Pantera neagră* a îndrăznit să promoveze imaginea unei lumi în care o țară din Africa, niciodată colonizată, poate

fi bogată și sofisticată și să aibă o civilizație foarte avansată tehnologic.

Atât în film, cât și în romanul grafic publicat de Marvel, sursa puterii tehnologice de care dispune Wakanda este un metal de origine extraterestră numit vibranium, înzestrat cu proprietăți energetice aproape magice. O explicație mai realistă este aceea că Wakanda depinde și de un fluviu ce străbate capitala țării, un oraș situat la mare altitudine, care creează Cascada Războinicului, o cascadă cu ape sacre în care se dau bătălii ritualice, până la moarte, pentru tronul regatului. Aici are loc confruntarea dintre eroul filmului, T'Challa (jucat de Chadwick Boseman), și rivalul său, Killmonger (rol interpretat de Michael B. Jordan), care se luptă pentru dreptul de a conduce Wakanda și pentru decizia dacă țara va renunța la pasivitatea ei tradițională și va adopta un rol proeminent, mai agresiv în ordinea geopolitică.

În lunile care au urmat lansării filmului, *Pantera neagră* a suscitat câteva comparații cu o țară reală din Africa de Est, care nu a fost niciodată colonizată în adevăratul sens al cuvântului, în ciuda unor încercări în această direcție din partea Italiei. Au fost identificate un număr de asemănări între regele T'Challa, expert în tehnologie avansată, și împăratul Menelik al II-lea, care, în secolul al XIX-lea, a adoptat tehnologii militare moderne pentru a respinge o invazie lansată asupra țării sale. Întocmai precum Wakanda, este o națiune mândră, caracterizată de diversitate tribală și de un respect sănătos pentru

educație. Și ea depinde de ape curgătoare și, în mod deosebit, de un fluviu foarte important. Și, prin afirmarea mai agresivă a unor drepturi asupra fluviului respectiv, Ethiopia începe să-și abandoneze rolul pasiv, adoptat de-a lungul istoriei, în configurația geopolitică regională.

Proiectul GERD

Am auzit de controversatul proiect referitor la construcția unui baraj hidrotehnic în Europa acum câțiva ani, tocmai în zona arctică. Unul dintre colegii mei norvegieni din Bodø, aflând că sunt preocupat de râuri și fluvii, m-a întrebat pe un ton conspirativ dacă auzisem despre ce se petrecea în Ethiopia. Această țară săracă, unde veniturile sunt printre cele mai mici din lume și unde au fost perioade de foamete cumplite în anii 1980, lansa o provocare Băncii Mondiale cu scopul de a ridica un baraj de proporții pe cursul de apă ce alimentează Nilul. Nu, n-am auzit, am răspuns eu, dar cu siguranță mi-aș dori să știu mai multe. La scurtă vreme după aceea, mi-au fost aduse la cunoștință din nou informații despre proiect, de data aceasta într-un local din Shanghai, de către distinsul autor specialist în probleme de mediu, Fred Pearce, care tocmai scrisese un articol despre baraj. Se pare că toți cunoscuții mei erau dornici să discute despre una dintre cele mai fascinante lupte pentru putere din vremurile moderne, date între state riverane, care se desfășura acum în Africa de Est.

În centrul acestei controverse se află Egiptul. Să ne amintim din Capitolul 1 că, pentru

egiptenii antici, revărsările fluviului Nil care se ivea din deșertul uscat, ars de soare, erau niște daruri ale zeilor. Supraviețuirea civilizației Egiptului depindea de Nil – și atunci, ca și acum.

Egiptul este de multă vreme cel mai mare consumator de apă din Nil, chiar dacă este statul riveran situat cel mai aproape de gura sa de vărsare. Dorința țării de a proteja juridic această situație datează de pe vremea tratatelor istorice cu Sudanul, vecinul său din amonte, atât înainte, cât și după ce ambele țări au devenit colonii engleze. Aceste tratate prevedeau împărțirea întregii cantități de apă între cele două state. Cel mai recent dintre aceste tratate, Acordul Apelor Nilului din 1959, aloca anual 55,5 kilometri cubi de apă Egiptului și 18,5 Sudanului. Dar astăzi există alte nouă națiuni suverane în amonte în bazinul fluviului Nil, iar necesitățile lor de apă au fost ignorate de aceste vechi tratate. Un nou acord internațional care să cuprindă toate aceste țări este de o maximă necesitate. Cu toate acestea, orice reducere a volumului total de apă care curge în aval ar putea avea efecte devastatoare asupra Egiptului.

Ethiopia a fost omisă în cel mai flagrant mod din vechile tratate. Trebuie să recunoaștem, totuși, că înțelegerea noastră hidrologică referitoare la volumul impresionant de apă fluvială provenită din Podișul Ethiopian nu era tocmai satisfăcătoare în 1959. Dar astăzi știm că aproape 90% din apa care se varsă în Nil provine de acolo, din unul dintre cele mai mari turnuri de apă naturale de pe continentul african. Mii de

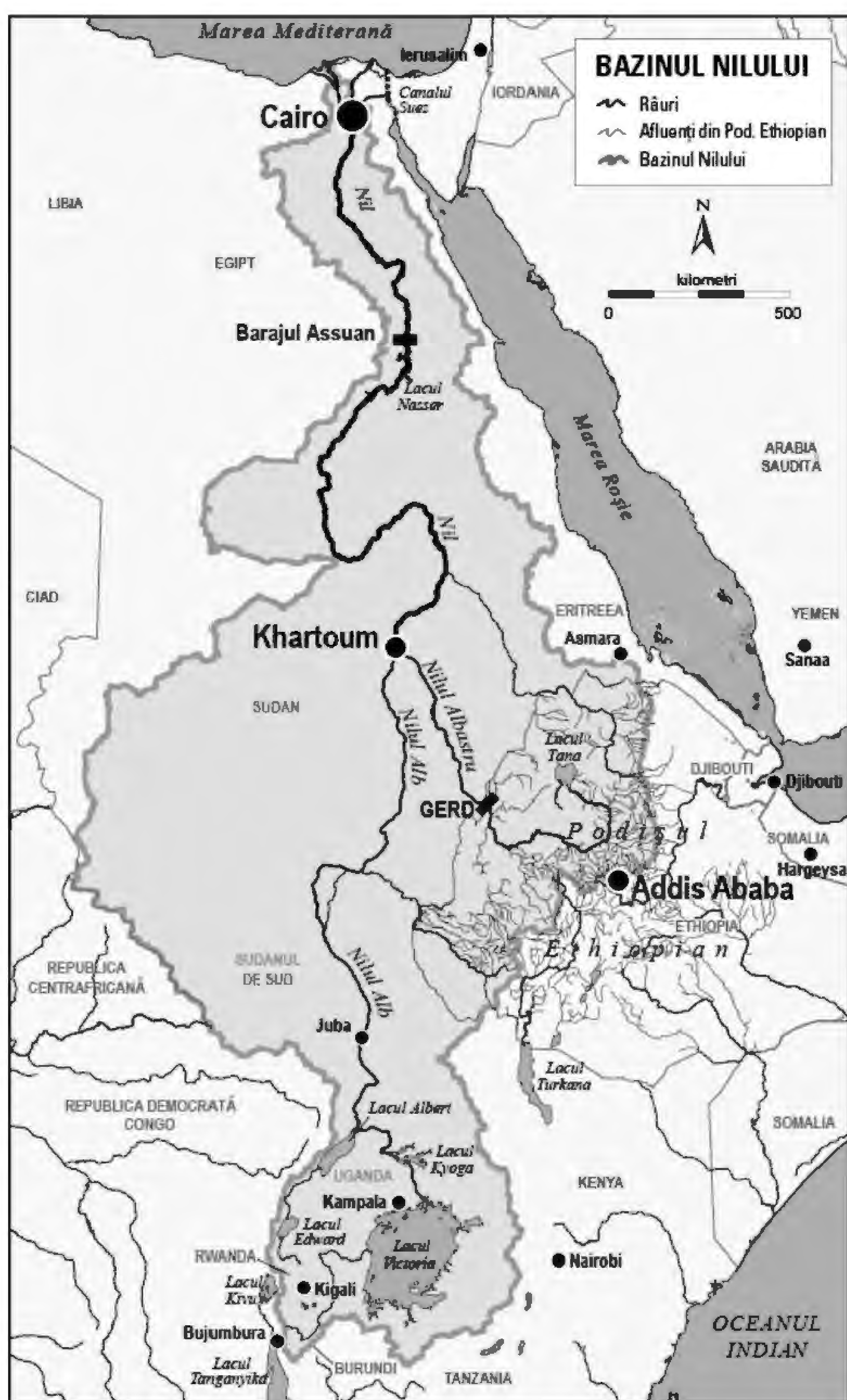
cursuri de apă și de afluenți ce reprezintă surse pentru Nil izvorăsc din acest turn de apă. Cel mai mare dintre toate aceste râuri este Nilul Albastru.

Nilul Albastru este cel mai estic dintre cei doi afluenți din a căror confluență se formează fluviul Nil în Khartoum, Sudan. Celălalt este Nilul Alb, care are surse situate în șase țări diferite (Republica Democrată Congo, Rwanda, Sudanul de Sud, Sudan, Tanzania și Uganda) și se varsă în lacul Victoria. Din Khartoum, Nilul curge spre nord, spre Egipt, sudanezii beneficiind de mici cantități de apă din el. Străbate peste o mie șase sute de kilometri prin Deșertul Sahara, înainte de a fi captat de Marele Baraj de la Aswan și de a forma lacul Nasser, un lac de acumulare de proporții vaste. Din 1970, acest rezervor de apă a anihilat celebra revărsare anuală a Nilului, dar a oferit alte beneficii, reprezentând o sursă constantă de apă și de energie electrică necesare bunăstării populației egiptene care crește într-un ritm rapid.

Nilul are o importanță inestimabilă pentru Egipt. De aici derivă rezistența vehementă, aproape frenetică pe care Egiptul a opus-o față de planul Ethiopiei de a ridica un baraj pe cursul Nilului Albastru, care furnizează aproape jumătate din volumul total de apă al Nilului.

În 2011, Ethiopia a anunțat un plan detaliat de a construi un baraj hidroenergetic și un lac de acumulare pe cursul Nilului Albastru. În anul următor s-a semnat un contract cu o firmă de construcții civile din Italia, Salini Impregilo. Ceremonia de punere a pietrei de temelie a avut

loc pe 24 martie 2011, la doar câteva săptămâni după ce președintele autoritar al Egiptului, Hosni Mubarak fusese îndepărtat în timpul Primăverii Arabe, care aprinsese Orientul Mijlociu. În ciuda opreliștilor de ordin tehnic și financiar, construcția a avansat mai mult sau mai puțin de atunci. La momentul scrierii acestei lucrări, echipele de constructori lucrează fără întrerupere, iar proiectul este finalizat în proporție de 70%.



Dependența milenară a Egiptului de fluviul Nil este amenințată de geopolitica actuală. Acest fluviu, de o

importanță vitală, își are izvoarele pe teritoriul a unsprezece națiuni suverane, cea mai mare parte a apelor sale provenind din Podișul Ethiopian. Acesta este motivul pentru care construcția Marelui Baraj al Renașterii Ethiopiene, proiect inițiat de Ethiopia, reprezintă un motiv de îngrijorare extremă pentru Cairo.

Denumirea acestui megaproiect ingineresc este Grand Ethiopian Renaissance Dam (Marele Baraj al Renașterii Ethiopiene), pe scurt, GERD. Când va fi terminat, va avea o înălțime de 155 de metri și o deschidere de 1 780 de metri, adică va fi cel mai mare baraj din Africa. Lacul de acumulare creat prin construcția acestui baraj va avea o suprafață de aproximativ 1 870 de kilometri pătrați, făcându-i concurență lacului Nasser din zonă, care îi aparține Egiptului. Sistemul va avea o capacitate de generare a energiei electrice de până la 6 000 MW, aproape de trei ori mai mult decât actuala capacitate de producție a Marelui Baraj de la Aswan. Aproximativ 20 000 de persoane vor trebui să-și părăsească locuințele. Costurile presupuse de GERD se vor cifra la aproape 5 miliarde de dolari.

Acestea sunt niște costuri imense pentru o țară atât de mică: 5 miliarde de dolari reprezintă aproximativ 6% din produsul intern brut al Ethiopiei și 40% din bugetul anual al guvernului. La scurt timp după anunțarea proiectului, Ethiopia a început să solicite finanțare internațională din numeroase surse, inclusiv de la Banca Mondială, Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare și Banca de Export-

Import a Chinei, precum și diverse fonduri de investiții deținute de stat.

Reacția din partea Egiptului, care privește orice intervenție asupra cursului Nilului drept o amenințare existențială, a fost rapidă și categorică. În timp ce Ethiopia căuta împrumuturi din surse externe, Egiptul făcea presiuni furibunde în încercarea de a bloca orice influx de capital destinat proiectului. A formulat solicitări adresate Națiunilor Unite și Uniunii Africane, prin care le cerea să refuze acordarea de fonduri, invocând un număr de riscuri la adresa stabilității regionale. În 2013, niște politicieni egipteni au fost televizați în direct în timpul unei întruniri în care discutau deschis posibilitatea sabotării și a bombardării barajului. Într-o notă mai rezonabilă, Egiptul a cerut ca proiectul să fie stopat până ce o comisie formată din experți internaționali se putea întruni pentru a studia impactul acestui baraj. Din cauza presiunilor intense exercitate de Egipt, cererile de finanțare adresate de Ethiopia Băncii Mondiale, Băncii Europene pentru Reconstrucție și Dezvoltare și, mai târziu, Băncii de Export-Import a Chinei au fost respinse în totalitate.

Dar aceasta nu a însemnat sfârșitul proiectului GERD. După ce s-a lovit de un refuz internațional pe mai multe fronturi, Ethiopia s-a orientat spre surse interne. În 2011, prim-ministrul, Meles Zenawi, le-a cerut ethiopienilor să se mobilizeze și să pună ei înșiși umărul la finanțarea acestei întreprinderi. Guvernul său a elaborat un plan de finanțare a proiectului într-un

parteneriat neobișnuit public – privat cu proprii cetățeni. Guvernul Ethiopiei avea să suporte aproximativ 80%, iar poporul urma să-și asume restul de 20%. Ideea a fost întâmpinată cu reacții pozitive, bucurându-se de susținere populară pe scară largă, care s-a transformat progresiv într-o mișcare națională.

Conform declarației lui Fekahmed Negash, directorul executiv al Biroului Regional Tehnic al Nilului de Est, proiectul GERD „a generat un fel de unitate națională în Ethiopia". Ethiopienii dornici să contribuie au la dispoziție mai multe metode de a finanța proiectul: pot face o donație directă, pot juca la loteria națională sau pot cumpăra obligațiuni cu dobândă nulă sau cu o rată modestă, fixă, a dobânzii, de aproximativ două procente pe an. Toți angajații guvernamentali și membrii forțelor armate contribuie anual cu o sumă echivalentă cu un salariu, mai întâi ca donație, iar ulterior sub forma achiziționării de obligațiuni. Oamenii de afaceri de succes sunt, de asemenea, îndemnați să contribuie cu sponsorizări. Studenții care beneficiază de cazare și masă subvenționate de stat sunt încurajați să țină post – contravaloarea meselor la care renunță fiind destinată proiectului GERD. Se organizează numeroase evenimente de strângeri de fonduri. Într-adevăr, când l-am cunoscut pe Negash, mi-a spus că a doua zi urma să participe la o cursă de 5 kilometri cu scopul de a strânge fonduri pentru construcția barajului. În 2018, aproximativ jumătate de milion de ethiopieni au participat la curse de alergare

pentru strângere de fonduri în mai mult de o sută de orașe pentru a contribui la proiectul GERD.

Acest proces de strângere de fonduri de la toată populația ethiopiană nu se desfășoară exclusiv în interiorul granițelor țării, ci și la nivelul diasporei ethiopiene. Obligațiuni destinate acestei întreprinderi pot fi achiziționate de la consulate ethiopiene din întreaga lume în schimbul unor sume de doar câțiva dolari. Din curiozitate, am încercat să cumpăr și eu o asemenea obligațiune, dar am aflat că oferta este valabilă doar pentru cetățenii ethiopieni sau pentru străinii care au strămoși ethiopieni. Obligațiunile nu pot fi vândute sau transferate non-ethiopienilor.

Într-un fel sau altul, proiectul GERD a evoluat, transformându-se dintr-un simplu element de infrastructură cu destinație utilitară într-un fel de mișcare de mândrie națională. Mii de ethiopieni călătoresc la distanțe de sute de kilometri pentru a vizita șantierul unde se construiește barajul, într-un colț îndepărtat, cu puțini locuitori, al țării lor. Data aniversară a ceremoniei de punere a pietrei de temelie a devenit un fel de sărbătoare anuală.

De unde provine toată această fervoare? Mi-ar fi imposibil să mi-l imaginez pe vreunul din conaționalii mei cedându-și salariul pe o lună pentru a finanța construcția unei centrale producătoare de energie sau a unui alt element de infrastructură publică. Din ce ne-a spus Negash, unul dintre motive poate fi identificat în perioadele de foamete de la începutul anilor optzeci, care au ucis peste un milion de ethiopieni

doar în 1984. „A fost o rușine națională“, mi-a spus el. „În fiecare an să cerșim alimente de la comunitatea internațională... a fost umilitor.“ Între Ethiopia și Egipt există o stare de animozitate care durează de mult, generată, pe de o parte, de disensiunile pe tema apei, iar, pe de altă parte, de susținerea pe care Egiptul a oferit-o statului Eritrea în timpul războaielor civile și de independență din trecut. Așadar, activitatea de lobby desfășurată de Egipt pe lângă finanțatorii internaționali în sensul respingerii proiectului GERD nu i-a luat prin surprindere pe ethiopieni, fiind doar o continuare firească a istoriei ostilității dintre cele două țări. Din această perspectivă, înțelegem de ce GERD-ul a dobândit o semnificație mai vastă pentru ethiopieni, devenind o modalitate prin care să-și afirme puterea atât în fața Egiptului, cât și a lumii întregi.

Dar eforturile de sabotare din partea Egiptului au avut tocmai efectul contrar. Nefiind încorsetată de limitările impuse de Banca Mondială, Ethiopia înaintează încet, dar sigur, fără să trebuiască să se supună setului de măsuri de supraveghere din exterior pe care ar fi trebuit să le suporte dacă ar fi beneficiat de finanțare. Câteva ONG-uri ecologiste s-au raliat împotriva proiectului, invocând lipsa de transparență, precum și insuficiența studiilor tehnice și științifice. Un grup nepartinic de experți internaționali se întrunește din când în când la Institutul de Tehnologie din Massachusetts pentru a încerca să identifice tensiunile provocate

de GERD în zonă și să analizeze potențialele riscuri inginerești. Acest grup, de pildă, a identificat niște zone cu probleme în digurile sale laterale de retenție, care puteau ceda și provoca inundații catastrofale în Sudan. Autoritățile ethiopiene răspund cu proiectul realizat de Salini Impregilo, care implică utilizarea betonului pentru consolidarea construcției suspecte și a fundamentului său de rocă, dar inginerii egipteni continuă să fie sceptici.

Pentru Egipt, cea mai severă amenințare pe termen scurt o reprezintă perioada de umplere a lacului de acumulare. Capacitatea rezervorului de apă va fi imensă, putând seca sau reduce în aval cursul Nilului Albastru pe o perioadă de câțiva ani în timp ce se umple. Dispariția bruscă a apelor Nilului Albastru ar fi devastatoare pentru Egipt.

O amenințare pe termen lung o constituie faptul că, prin colectarea apei în timpul sezonului ploios și deversarea acesteia ulterior, în timpul perioadei de secetă, barajul va tenta Sudanul să utilizeze o cantitate mai mare de apă decât cea prevăzută prin Acordul Apelor Nilului din 1959 (o mare parte a acesteia curgând nefolosită în Egipt, actualmente, așa cum am constatat anterior) pentru a-și extinde agricultura susținută prin irigații. Spre deosebire de producerea energiei electrice, care influențează doar temporal debitul fluviului, dar nu îl afectează cantitativ (cu excepția procesului de evaporare), irigarea recoltelor din deșert reduce drastic volumul și calitatea apelor care se întorc în fluviu.

Actualmente, Sudanul nu-și folosește cantitatea de apă alocată, dar construcția barajului va duce la mărirea debitului în perioada de secetă, ceea ce va fi benefic pentru agricultorii sudanezi, care vor exploata apa, lipsind Egiptul de surplusul cu care s-a obișnuit.

Se simte acut necesitatea încheierii unui acord între Egipt, Ethiopia și Sudan în privința umplerii treptate a lacului de acumulare rezultat din proiectul GERD și a gestionării apelor sale împreună cu cele ale lacului Nasser. Acordul din 1959 nu mai este de actualitate și nu este recunoscut de alte națiuni din bazinul Nilului. Se conturează câteva cadre de cooperare promițătoare – cum ar fi Inițiativa Bazinului Nilului, oficializată în 1999 –, dar la orizont nu se profilează un tratat strict, referitor la alocarea resurselor de apă, semnat de toate cele unsprezece state riverane. Un acord-cadru vizând folosirea echitabilă a apei bazinului hidrografic al Nilului a fost semnat de Ethiopia, Uganda, Kenya, Tanzania, Burundi și Rwanda înainte de 2011, dar Egiptul și Sudanul s-au opus.

Impactul în aval al Marelui Baraj al Renașterii Ethiopiene asupra apelor egiptene este controlabil la finalul perioadei în care are loc umplerea lacului de acumulare dacă se merge pe încredere, pe o gestionare înțeleaptă a resurselor acvatice și pe promisiuni ferme din partea Sudanului de a nu extinde irigațiile. Este limpede că structura GERD și Marele Baraj de la Aswan vor trebui să coopereze. Este posibil chiar ca proiectul GERD să contribuie la îmbogățirea

resurselor de apă ale Egiptului, prin reținerea apei care altminteri s-ar evapora din lacul Nasser din cauza temperaturilor foarte ridicate. Au început să se întrevadă deja câteva semnale de cooperare, printre care se poate menționa semnarea la Khartoum a unei declarații de respectare a principiilor adoptate în comun de liderii egipteni, sudanezi și ethiopieni în 2015. Se prefigurează, de asemenea, o îmbunătățire a relațiilor între președintele egiptean Abdel Fattah al-Sisi și prim-ministrul ethiopian Abiy Ahmed.

Între timp, controversele și evenimentele tragice continuă. În 2018, inginerul-șef din proiectul GERD s-a sinucis prin împușcare la Addis Ababa, nemaiputând suporta presiunile la care era supus din cauza întârzierilor și a costurilor mereu crescânde. În 2019, Sudanul a fost cuprins de haos când dictatorul care s-a aflat în fruntea statului timp de trei decenii, Omar al-Bashir, a fost îndepărtat printr-o lovitură de stat care a reprezentat punctul culminant al unor demonstrații ce au durat luni în șir la Khartoum. La momentul scrierii acestei cărți, între cele trei state nu se întrevedea nici măcar vreun acord referitor la umplerea lacului de acumulare și la gestionarea resurselor Marelui Baraj al Renașterii Ethiopiene. De un tratat cuprinzător, prin care să se ratifice împărțirea transfrontalieră a resurselor acvatice între toate statele din bazinul fluviului Nil nici nu poate fi vorba în acest context.

Ca în relatarea biblică despre Iosif și faraonul, următorii șapte ani pot aduce foamete sau belșug în Egipt. Totul depinde de modul în care

Ethiopia, Egiptul și Sudanul vor negocia apariția pe hartă a Marelui Baraj al Renașterii Ethiopiene, care este prevăzută pentru anul 2022[1]. Între timp, Ethiopia își manifestă puterea în regiune prin zăgăzuirea Nilului Albastru, sfidând voința finanțatorilor internaționali, a organizațiilor ecologiste și a palidului și puternicului său vecin din aval. *Wakandaaaa!*

Secolul megabarajelor

Marele Baraj al Renașterii Ethiopiene este doar ilustrarea cea mai recentă a unei tendințe accentuate în materie de megaproiecte de construcții hidrotehnice pe ape curgătoare, care se manifestă de aproape un secol. De-a lungul istoriei umanității, nenumărate societăți au exploatat, au deviat și au zăgăzuit râuri și fluvii. Dovezile arheologice în sprijinul acestei afirmații sunt numeroase, variind de la canalele de mult uitate săpate pe teritoriul Mesopotamiei până la ruinele fundațiilor a mii de scocuri din Anglia și New England. Cu toate acestea, activitățile de dinainte par minuscule în comparație cu dimensiunile și puterea megaproiectelor hidrotehnice realizate pe cursuri de ape curgătoare în secolul XX.

Această tendință a început în America în timpul Marii Crize Economice, cu o serie de megaproiecte finanțate de guvern în cadrul New Deal, menite să creeze mai multe locuri de muncă și să exploateze capitalul natural al fluviilor Colorado, Columbia, Missouri și Tennessee pentru irigații, energie și dezvoltare. Printre

construcțiile mamut ce s-au înălțat sau au fost începute în această perioadă se numără Barajul Hoover, Marele Baraj Coulee și Barajul Fort Peck, precum și sistemul de baraje hidrotehnice al corporației Tennessee Valley Authority. Aceste megaproiecte americane au inspirat unele similare în Canada, Uniunea Sovietică, India și alte părți ale lumii, întreprinderi ce au beneficiat de susținere entuziastă din partea guvernelor naționale și a Băncii Mondiale.

Mai ales anii 1950 și 1960 au fost martori ai unor investiții extraordinare în baraje și lacuri de acumulare de proporții, care au fost însoțite de infrastructura hidroenergetică și de furnizare a apei. Printre cursurile principale de apă pe care au fost ridicate baraje în această perioadă putem aminti fluviile Angara și Enisei din Rusia (barajele Bratsk, respectiv Krasnoiarsk), râul Caroní din Venezuela (Barajul Guri), fluviul Ind din Pakistan (Barajul Tarbela), fluviul Paraná din Brazilia și Paraguay (Barajul Itaipu), râurile Peace și Manicouagan din Canada (barajele W.A.C. Bennett și Daniel-Johnson), râul Sutlej din India (Barajul Bhakra), fluviul Nil din Egipt (Marele Baraj de la Aswan), fluviul Volta din Ghana (Barajul Akosombo) și fluviul Zambezi din Zambia și Zimbabwe (Barajul Kariba). Întocmai precum predecesoarele lor americane, aceste megaproiecte au avut un efect transformator asupra economiilor locale și a configurațiilor așezărilor din aceste țări.

În zilele noastre, un nou val de megaproiecte inginerești se revarsă peste întreaga lume aflată în

curs de dezvoltare, multe dintre ele fiind chiar mai ample decât antecesoarele lor din secolul XX. Giganticul Baraj al Celor Trei Defilee din China ce se ridică pe fluviul Yangtze are o înălțime maximă de 185 de metri și o lungime care depășește 2,5 kilometri. Construcția sa a durat în jur de douăzeci de ani. Imensul rezervor creat de acest baraj a început să adune apele fluviului în anul 2006, dând naștere celui mai lung lac de acumulare din lume, care se întinde pe o distanță de aproximativ 600 de kilometri, între Chongqing și Sandouping, aproximativ egală cu distanța dintre Cleveland și Washington, D.C.

Pentru a face loc acestui lac de acumulare lung și îngust, aproximativ 1,3 milioane de persoane au trebuit să-și părăsească locuințele aflate de-a lungul fluviului Yangtze și al afluenților acestuia. Un teren cu o suprafață mai mare de 100 000 de hectare, treisprezece orașe mari, aproape 1 500 de orașe mai mici și sate, precum și numeroase situri arheologice și regiuni din patrimoniul cultural au fost înghițite de ape. Împreună cu niște costuri financiare ce au depășit 500 de miliarde de dolari, aceste sacrificii au transformat fluviul Yangtze într-un colos de energie regenerabilă. Cu o putere instalată de 22 500 MW, Barajul celor Trei Defilee este de departe, în acest moment, cea mai mare hidrocentrală din lume.

În Brazilia se desfășoară în prezent lucrările de construcție a Barajului Belo Monte (de fapt, un grup de baraje și lacuri de acumulare) pe râul Xingu, un afluent al Amazonului. Proiectul va presupune dislocarea a zeci de mii de localnici și

le va afecta zonele de pescuit, dar va furniza peste 11 200 MW de hidroenergie rețelei electrice naționale. În Asia de Sud-Est este în plan construirea a numeroase baraje pe cursul inferior al fluviului Mekong, așa cum am văzut în Capitolul 2. Aceste proiecte vor ajuta la electrificarea zonei și vor aduce un profit financiar extrem de necesar statului Laos, dar acestea se vor realiza sacrificând sursele de existență ale localnicilor și producând pagube ecologice uneia dintre cele mai mari zone de pescuit de apă dulce din lume.

În Republica Democrată Congo, un proiect hidroenergetic de proporții uriașe presupune construirea unei serii de baraje de mică înălțime pe puternicul fluviu Congo. Purtând denumirea de Marele Inga, acest megaproiect ar umili până și Barajul celor Trei Defilee în termeni de costuri și capacitate de producție energetică. În prima etapă se propune construirea unui nou baraj și a unei noi centrale hidroenergetice (Inga-3) pe Cascada Inga, o succesiune de căderi de ape pe cursul celui de-al doilea fluviu din lume – ca debit – care-i marchează traseul de-a lungul căruia gonește spre Atlantic. Aceste căderi de apă, situate la aproximativ 40 de kilometri în amonte față de portul Matadi, au atras de multă vreme propuneri referitoare la dezvoltarea hidroenergetică, în ciuda instabilității politice din zonă. Din 2019, un consorțiu internațional de investitori, condus de China și Spania (Corporația Trei Defilee și Actividades de Construccion y Servicios SA) au prezentat o

ofertă de 14 miliarde de dolari pentru demararea construcției unei centrale de 11 000 MW la Inga-3. Estimările curente de investiții pentru întreg proiectul Marele Inga se apropie de 90 de miliarde de dolari pentru o putere instalată de 40 000 MW, adică dublul costului și al puterii Barajului celor Trei Defilee. Dacă barajul Marele Inga va fi realizat, va genera peste un sfert din cantitatea totală de electricitate produsă pe continentul african în zilele noastre.

Trei invenții care au schimbat lumea

Indiferent de efectul profund transformator al megaproiectelor realizate în secolele XX și XXI, ele reprezintă exemple recente ale modului în care societățile exploatează apele curgătoare prin proiecte inginerești, adaptându-le necesităților lor. Barajul celor Trei Defilee, Barajul Belo Monte și proiectul Marele Inga sunt expresii moderne (extreme) ale unei minuni tehnologice străvechi: barajul, devierea cursului de apă și podul.

Podurile sunt o prezență atât de obișnuită și fără vârstă încât aproape nimeni nu le mai dă atenție. Cu siguranță, primii oameni au folosit cel mai simplu pod – un trunchi de copac prăbușit peste un curs de apă – întocmai cum fac astăzi drumeții și animalele sălbatice. Prima consemnare cunoscută a cuvântului *pod* (termenul grecesc γέφυρα) apare în *Iliada* lui Homer, dar dovezile arheologice ale utilizării podurilor datează de mult mai multă vreme. Două dintre cele mai vechi au fost construite în

timpul civilizației miceniene în Epoca Bronzului mijlociu, în apropierea cătunului Arkadiko din zilele noastre, situat în zona rurală a Greciei.

Aceste două poduri sunt încă în picioare, după mai bine de trei milenii de existență. Arcele lor înguste, din pietre parțial suprapuse, au fost asamblate prin îmbinarea foarte atentă a pietrelor, iar ambele structuri s-au păstrat uluitor de bine, fiind utilizabile chiar și acum. Dacă doriți să le vedeți, coordonatele unuia dintre ele sunt: 37°35'37,10"N, 22°56'15,21"E; al doilea, mai puțin vizitat, este situat la 37°35'27,27"N, 22°55'36,30"E, la o distanță de aproximativ un kilometru depărtare față de primul pod. Acestea, împreună cu alte poduri miceniene, slujeau aceluiași scop în Epoca Bronzului întocmai precum viaductele din zilele noastre – acela de a-i ajuta pe oamenii aflați în vehicule să se deplaseze și să-și continue drumul fără a cădea într-o apă curgătoare. Carele miceniene au fost înlocuite între timp de mașini și de camioane, dar conceptul a rămas același.

Ceea ce a început ca o îmbunătățire în materie de drumuri a devenit cu timpul mult mai mult. Romanii au perfecționat utilizarea pietrei îmbinate și a betonului pentru a construi numeroase poduri arcuite și viaducte, unul dintre acestea fiind Podul Alcántara peste fluviul Tajo din Spania, o adevărată capodoperă. Printre alte realizări spectaculoase de piatră se numără Podul Zhaozhou peste fluviul Jiao din China, Podul Carol de peste Vltava din Praga, Podul Si-o-se-pol peste râul Zayandeh din Iran, construit în

secolul al XVII-lea și Pont Neuf ridicat în Paris, peste Sena, tot în secolul al XVII-lea.

Primul pod de fier forjat a fost construit în 1779 peste fluviul Severn în Shropshire, în Anglia. Podurile mici, scumpe, construite din pietre îmbinate au devenit ceva de domeniul trecutului pe măsură ce am început să ne specializăm în prelucrarea metalului, iar în lume au început să se folosească structuri mai lungi, mai puternice și mai ieftine din fier, oțel și beton armat. La începutul secolului XX în America de Nord și Europa existau deja multe poduri celebre, printre care putem aminti Podul Brooklyn din New York, Podul Burrard din Vancouver, Golden Gate din San Francisco, Podul cu Lanțuri din Budapesta, Podul Oberbaum din Berlin și Podul Turnului din Londra.

Pe măsură ce se construiau poduri mai mari și mai numeroase, apele curgătoare s-au transformat din oprelişti în calea călătoriei pe uscat în zone care încurajează activități sociale și comerciale, concentrate la capetele podurilor. Trecerea unui pod, prin însăși natura sa, atrage un flux de persoane, transport și comerț. Podurile generează venituri din taxe de traversare și încurajează crearea de așezări umane pe ambele maluri, poziționând astfel fluviul în centrul dezvoltării urbane. Deși feriboturile slujesc aceluiași scop, stabilitatea, facilitatea utilizării și siguranța pe care o insuflă podurile încurajează realizarea de construcții permanente pe ambele maluri ale unei ape curgătoare.

Cele două jumătăți ale Parisului, un oraș ridicat inițial pe o insulă din mijlocul Senei, sunt astăzi legate prin treizeci și șapte de poduri care unesc două zone urbane comparabile ca mărime, fiecare dintre ele fiind situată pe câte un mal. Fără ele, Parisul ar fi evoluat asimetric – pe un singur mal, precum orașele rusești Volgograd și Iakutsk. De fapt, majoritatea marilor orașe de astăzi sunt tăiate în două de câte un râu sau fluviu care le străbate prin centru, o observație importantă la care voi reveni și pe care o voi cuantifica spre finalul acestei lucrări.

Acolo unde râurile și fluviile definesc granițe politice internaționale, la fiecare capăt al podului ce traversează granița acvatică respectivă se dezvoltă perechi de orașe, așa cum este cazul orașelor gemene El Paso și Ciudad Juárez, descrise în Capitolul 2. Podurile au rol strategic în timp de război, așa cum am văzut în cadrul discuției noastre din Capitolul 3 despre Operațiunea Grădina de Zarzavat și bătălia de la Sedan. Altele sunt lucrări de artă, precum Podul Dragonului din Vietnam și Podul Helix din Singapore. Unele dintre ele au chiar o forță simbolică.

Să luăm, de pildă, un pod recent finalizat care face legătura între regiunea Krasnodar din sud-vestul Rusiei și Peninsula Crimeea. În ciuda protestelor venite din partea Ucrainei și a comunității internaționale, construcția foarte controversată a fost terminată în 2018, după invazia rusă și anexarea peninsulei, care la momentul respectiv făcea parte din teritoriul

ucrainean. Acest pod scump, lung de 19,2 km, se înalță deasupra strâmtorii Kerci, depășind în lungime Podul Vasco da Gama din Portugalia, cel mai lung pod din Europa. Când a fost inaugurat, președintele rus Vladimir Putin a condus primul camion peste acest pod și cap de pod, la propriu și la figurat, din teritoriul ucrainean. Generând costuri de aproape 4 miliarde de dolari și tensiuni internaționale, podul face posibilă legătura rutieră directă dintre Moscova și Crimeea, reprezentând o proiecție concretă și simbolică, în același timp, a puterii ruse.

Anul 2018 a marcat, totodată, cea de-a cincizecea aniversare a podului peste fluviul Yangtze din Nanjing, unul dintre primele poduri permanente ridicate peste fluviu. Înainte de finalizarea sa în 1968, oamenii și mărfurile trebuiau să folosească bărci pentru a traversa cursul de apă lat de un kilometru și jumătate. Până și trenurile erau dezasamblate, încărcate pe feriboturi, apoi reasamblate când ajungeau pe malul opus, ceea ce reprezenta un proces extrem de ineficient. Cu un nivel superior care are patru benzi de viteză pentru mașini și trotuare pietonale și un nivel inferior care susține o cale ferată ce face legătura între Beijing și Shanghai, podul peste fluviul Yangtze din Nanjing a reprezentat o piatră de hotar a sistemului de transport al țării în curs de dezvoltare.

A fost, de asemenea, și o piatră de hotar simbolică, fiind primul pod important proiectat și construit în secolul XX doar de China, fără nici un alt ajutor. Arhitectura sa modernă tehnologic,

dar esențialmente chineză, a constituit un motiv unic de mândrie în țară în timpul unora dintre cele mai cumplite orori aduse de Revoluția Culturală. Imaginea podului din Nanjing apărea pe căni, pe creioane, pe pantofi, pe biciclete și pe alte obiecte vândute pe tot teritoriul Chinei și împodobea afișele propagandiste maoiste.

Astăzi, podul continuă să fie un simbol cultural central în China. A beneficiat de lucrări de restaurare în valoare de 160,7 milioane de dolari cu ocazia celei de a cincizecea aniversări ale sale. În diferite zone ale țării se ridică multe alte poduri, unele dintre cele mai atrăgătoare – din punct de vedere tehnologic – construcții de acest fel din lumea întreagă. Printre aceste minuni recente se numără Podul Duge, cel mai înalt din lume, suspendat la o altitudine de 565 de metri deasupra râului Beipan, făcând legătura între provinciile muntoase Guizhou și Yunnan, precum și Podul Yangsigang, cel mai lung pod suspendat, cu două punți, din lume, care traversează fluviului Yangtze în Wuhan.

Fluvii și râuri artificiale

Pe lângă baraje și poduri, cea de a treia minune inginerească care a schimbat modul în care lumea exploatează apele curgătoare este devierea cursurilor de apă. Originea acestei metode, întocmai precum a podului, se pierde în preistorie. Dovezile arheologice ale devierilor apelor curgătoare datează de dinainte de marile civilizații hidraulice – de pildă, în nordul Irakului, primii agricultori au încercat să devieze

cursurile de apă spre terenurile lor acum cel puțin nouă mii de ani. Așa cum am văzut în Capitolul 1, marile civilizații care au înflorit de-a lungul Nilului, al Tigrului și Eufratului, al fluviului Ind și al Fluviului Galben au realizat construcții hidrotehnice complexe, rețele de apă și canale, menite să devieze apele spre terenurile lor agricole cultivate. Între anii 850 și 1450 d.Hr., civilizația Hohokam a construit un sistem de canale de irigații în apropiere de ceea ce este astăzi orașul Phoenix din statul Arizona. În zilele noastre, cel mai vast sistem de irigații, din lunca fluviului Ind din Pakistan, este constituit dintr-un sistem de canale de deviere a cursului de apă cu o lungime totală care depășește 60 000 de kilometri.

În termeni simpli, premisele agriculturii pe bază de irigații sunt constituite de devierea cursurilor de apă, o idee descoperită și redescoperită de nenumărate ori de-a lungul timpului. Lăsați niște copii într-o groapă cu nisip, dați-le un furtun pentru udat grădina și niște bețe cu care să sape și veți vedea că imediat se vor apuca să-și imite strămoșii, inventând exact același lucru.

Devierile sunt, de asemenea, utile pentru navigație. Nimeni nu știe unde și când a fost canalizat primul curs de apă, dar o presupunere probabilă este că aceasta s-a întâmplat în Irak, în timpul epocii de aur a orașelor-stat sumeriene descrise în Capitolul 1. Aceste cetăți mesopotamiene timpurii făceau comerț cu ajutorul ambarcațiunilor de-a lungul canalelor mereu schimbătoare ale fluviilor Tigru și Eufrat,

precum și ale scurtăturilor tăiate în meandrele acestora. Având în vedere cantitatea mare de sedimente aduse de valuri și depuse în albii, rutele preferate necesitau decolmatare regulată, un prim pas în direcția săpării unui mare număr de canale scurte – urme slabe ale acestora fiind încă vizibile din spațiu astăzi.

Canalul Suez din epoca modernă, care face legătura între Marea Mediterană și Marea Roșie, este una dintre cele mai importante scurtături de navigație din lume. Cu toate acestea, nu este primul canal care a fost tăiat prin acest istm strâmt. Primul a fost săpat la ordinele primilor faraoni egipteni, care au folosit zeci de mii de sclavi, punându-i să sape „Canalul Faraonilor", cu o lungime de 160 de kilometri, ajutându-se doar de niște lopeți de bronz. Această rută navigabilă din Antichitate, care se întindea spre est față de Nil, de-a lungul unui ued natural cunoscut sub numele de Wadi Tumilat, a fost folosită timp de sute de ani. Cursul său aproximativ este vizibil și astăzi în imaginile din satelit, evidențiindu-se ca o panglică verde (în zilele noastre, de-a lungul culoarului se aliniază terenuri cultivate și irigate) prin delta Nilului. Cotește brusc, despărțindu-se de traseul Nilului, îndreptându-se spre est, dinspre Zagazig, prin Ismailia, apoi luând o curbă abruptă spre sud, pentru a ajunge în Marea Roșie, de-a lungul unei rute ce face parte din Canalul Suez.

Cel mai lung canal navigabil din lume, întinzându-se pe o lungime de aproximativ 1 760 de kilometri, a fost construit în China. Denumit

Marele Canal, sau Canalul Beijing-Hangzhou, a fost finalizat în 609 d.Hr., în urma extinderii și a realizării de legături între niște cursuri de apă sau chiar segmente mai vechi de canale săpate cu un mileniu în urmă, în secolul al V-lea î.Hr. Marele Canal a creat un coridor navigabil lung, de o importanță crucială, care leagă fluviul Yangtze și Fluviul Galben unul de celălalt și de o serie de orașe și sate dintre Beijing și Hangzhou. Această arteră navigabilă a jucat un rol vital în transporturi și comerț, devenind o forță unificatoare de-a lungul istoriei Chinei. Este folosit chiar și în zilele noastre.

În Franța, în 1681, când s-a finalizat Canal du Midi, devenea posibilă, pentru prima oară, străbaterea țării pe apă. Acest canal excepțional făcea legătura între Marea Mediterană și orașul Toulouse, iar de acolo, prin Canalul Garonne și a fluviului Garonne, se ajungea la Oceanul Atlantic. Cu traseul său de 240 de kilometri, de tuneluri, apeducte și aproape o sută de ecluze, Canal du Midi era una dintre minunile lumii la momentul când a fost construit și continuă să fie folosit chiar și în zilele noastre, în special pentru plimbări de agrement.

Canalele navigabile au înregistrat un progres tehnologic uriaș în 1761, odată cu inventarea primului canal artificial din Lancashire, în Anglia. Ducele de Bridgewater, care deținea un număr de mine foarte productive, dar lipsite de acces la un curs de apă, la aproximativ 16 kilometri la nord-vest de Manchester, a încercat să găsească o metodă viabilă economic prin care

să faciliteze accesul înfloritoarei industrii textile din oraș la cărbunele din minele sale. Aceste mine nu se aflau în apropierea nici unui curs de apă, iar transportul cărbunelui cu ajutorul cailor de povară era anevoios și cumplit de costisitor. Canal du Midi i-a slujit drept sursă de inspirație, așa că a apelat la ajutorul unui inginer, pe nume James Brindley, cerându-i să găsească o soluție similară unui canal.

Brindley a proiectat un canal ingenios, artificial, care să facă legătura între minele de cărbuni ale ducelui și orașul Manchester. Canalul pornea din subteran, din interiorul minelor, apoi traversa râul Irwell pe un apeduct și ajungea în cele din urmă în oraș. Barjele erau încărcate în interiorul minelor, apoi erau trase de cai de povară care mergeau pe mal, de-a lungul canalului. Proiectul lui Brindley contribuia chiar la drenarea apei ajunse din pânza freatică în minele de cărbune, transformând, astfel, o problemă cronică într-o sursă de apă ce ajuta la umplerea canalului și, implicit, la deplasarea barjelor.

În mai puțin de un an, canalul Bridgewater a contribuit la reducerea prețului cărbunelui din Manchester la jumătate. Ducele Bridgewater s-a îmbogățit, iar succesul său a slujit drept model unei activități intense de construire de canale artificiale în Anglia. Inovația conceptuală a lui Brindley, apeductele și excavatoarele cu aburi au contribuit la realizarea unui mare număr de canale în următorii patruzeci de ani. Acestea, de pildă, făceau legătura între cursurile de apă Sever,

Mersey și Tamisa, respectiv între Mersey și Trent. Acestea, împreună cu noi rețele de canale au îmbunătățit considerabil viteza și costul schimburilor comerciale și a circulației materiilor prime în centrul Angliei, impulsionând economia sa din ce în ce mai industrializată.

Această invenție tehnologică a fost îmbrățișată și de Germania, iar țara a continuat săparea de canale navigabile importante până târziu, în secolul al XIX-lea. Canalul Dortmund–Ems, cu o lungime de 267 de kilometri, care leagă valea Ruhrului de Marea Nordului, a fost finalizat în anul 1899. Alături de canalele Wesel–Datteln, Datteln–Hamm, Mittelland și Elbe–Lübeck, a contribuit la crearea unei rețele de transport care leagă centrele industriale ale Germaniei de fluviile Rin și Elba, precum și de Marea Baltică și de Marea Nordului. Canalul Kiel, mai scurt, dar de o importanță crucială, o cale navigabilă lungă de aproape 100 de kilometri, stabilind comunicarea între Marea Nordului la Brunsbüttelkoog (la gura fluviului Elba) și Marea Baltică la Kiel-Holtenau, a fost finalizată în 1895. A fost ulterior modificat de multe ori, reprezentând chiar și azi o arteră internă de transport foarte importantă a Germaniei. Canalul Main–Dunăre, lung de 170 de kilometri, finalizat în 1992, face legătura între Rin și Dunăre, creând o cale navigabilă artificială lungă de 3 520 de kilometri ce permite circulația navelor între Marea Nordului și Marea Neagră.

De cealaltă parte a Oceanului Atlantic, frenezia construirii de canale din Anglia a inspirat o

dezvoltare la fel de accelerată a ingineriei hidraulice în America. Unul dintre cele mai eficiente proiecte a fost Canalul Erie, care a contribuit la deschiderea țării prin realizarea comunicării între Oceanul Atlantic și Marile Lacuri și alte zone din vest prin intermediul fluviului Hudson. Când a fost inaugurat în 1825, Canalul Erie avea o lărgime de 13 metri, o adâncime de 1,3 metri și o lungime de 580 de kilometri. Avea 83 de ecluze care compensau diferența de nivel de aproape 200 de metri, ceea ce le permitea navelor să circule între fluviul Hudson și lacul Erie. Avea optsprezece apeducte care ridicau navele, ajutându-le să treacă peste prăpăstii și râpe periculoase. Barjele puteau transporta până la 30 de tone de marfă sau de pasageri fiecare și erau trase de cai care înaintau opintindu-se pe un drum de-a lungul malului. Această rută de transport de o importanță vitală avea să fie adâncită și extinsă în anii care au urmat, transformându-se într-o rețea vastă de canale în zonă.

La mijlocul secolului al XIX-lea, superioritatea tehnologiei feroviare devenea evidentă, iar epoca de aur a canalelor se apropia de sfârșit. Timp de câteva decade, Germania a continuat să-și extindă rețeaua de canale navigabile artificiale pe teritoriul țării, dar ultimul canal englez de mare lungime a fost finalizat în 1834. În Pennsylvania, un anumit baraj, împreună cu lacul de acumulare aferent, care fusese construit pe râul Little Conemaugh cu scopul de a furniza apă sistemului de canale al statului, a fost vândut și lăsat în

paragină, fiind ulterior achiziționate de un club de elită, format din milionari din Pittsburgh, lanț de evenimente ce a condus la inundațiile catastrofale de la Johnstown descrise în Capitolul 4.

Timp de aproape un secol, Anglia, Europa continentală și Statele Unite au fost cuprinse de o febră a construcției de canale. Deși a constituit o evoluție firească a practicii vechi de sute de ani de adâncire și canalizare a cursurilor naturale de apă precum și de construire de ecluze pentru a ridica și coborî ambarcațiunile, ideea de a străpunge o suprafață de uscat cu un canal artificial și apeducte a marcat un progres tehnologic radical. Întocmai precum căile ferate, care aveau să le înlocuiască, și autostrăzile interstatale de mare viteză – succesoarele acestora din urmă –, canalele au reprezentat un progres radical în domeniul tehnologiei transporturilor care a accelerat industrializarea Europei și extinderea spre vest a Statelor Unite.

Multe dintre aceste canale vechi sunt folosite și azi, printre acestea putându-se aminti Marele Canal din China, Canal du Midi din Franța și Canalul Erie din America. Într-adevăr, Sistemul de Canale al Statului New York de astăzi, având o lungime de 838 de kilometri, face legătura între lacuri și ape curgătoare din interiorul statului și din Canada, fiind o destinație preferată pentru activități de recreere, dotată cu mai mult de două mii de elemente de atracție și centre turistice. Este parcurs de vase de agrement, iar bicicliștii care se plimbă de-a lungul malurilor sunt în

căutarea reverberațiilor unei epoci când cursurile de apă artificiale reprezentau arterele principale de transport din America, fiind corespondentul autostrăzilor din zilele noastre.

Un irlandez construiește orașul Los Angeles

A trecut peste un secol de când William Mulholland, un inginer constructor de origine irlandeză, primul director al Departamentului Apei și Energiei din Los Angeles (Los Angeles Department of Water and Power – LADWP), a urzit pe furiș planul de a cumpăra dreptul asupra apei și terenurilor unui râu îndepărtat și de a-l devia spre sud, către orașul său. Ținta sa era râul Owens, alimentat de apele rezultate din topirea zăpezilor, care curgea printr-un paradis bucolic – visul oricărui rancher – cuibărit între Sierra Nevada și Valea Morții, la mai bine de 320 de kilometri la nord de Los Angeles.

Achiziționarea clandestină a apelor întreprinsă de Mullholland a deviat aproape tot volumul lichid rezultat în urma topirii zăpezii care curgea pe flancul estic al lanțului muntos, revărsându-se în râul Owens. Această mișcare a declanșat revolte și atacuri cu dinamită din partea locuitorilor furioși ai văii, eveniment care avea să inspire filmul din 1974 regizat de Roman Polanski, intitulat *Chinatown*, avându-i în rolurile principale pe Jack Nicholson și Faye Dunaway. În 1913, captura era finalizată, iar Mulholland a prezidat marea inaugurare a Apeductului Los Angeles, un canal și o conductă cu o lungime de

372 de kilometri prin care apele râului Owens erau deviate spre valea San Fernando. La momentul respectiv, era cel mai lung apeduct din lume. „Iată-l! Bucurați-vă de el!“ a exclamat Mulholland, cuvinte care au rămas celebre. Iar locuitorii orașului i-au urmat îndemnul. A urmat o explozie a populației, orașul devenind treptat cea de a doua aglomerare urbană, ca mărime, din America.

Exercițiul de putere făcut de Departamentul Apelor și Energiei din Los Angeles asupra unui curs îndepărtat de apă a fost primul exemplu de deviere de acest fel din California de Sud. În 1919, Agenția de Studii Geologice a Statelor Unite a propus pentru prima dată devierea apelor fluviului Sacramento din nordul Californiei spre sud, prin valea San Joaquin, către partea mai aridă a statului. În 1931 era deja finalizat pe hârtie proiectul de anvergură al unui transfer de apă de la nord la sud. Șapte ani mai târziu, pe fundalul Marii Crize Economice, guvernul federal a lansat acest proiect și a ridicat un baraj pe fluviul Sacramento, în apropiere de Redding. Astăzi, Barajul Shasta reprezintă doar un element component al Proiectului din Valea Centrală, un amplu sistem de lacuri de acumulare, baraje hidrotehnice și canale aflat la dispoziția fermierilor și a tuturor locuitorilor așezărilor din Valea Centrală a Californiei.

La sfârșitul anilor 1940 și în anii 1950, din cauza unei puternice explozii demografice postbelice s-au creat presiuni în sensul realizării altui plan de deviere a unui curs de apă pentru a

alimenta California de Sud, finanțat de statul California. Întocmai precum proiectul federal din Valea Centrală, sistemul de stat avea să construiască o rețea vastă, interconectată, de baraje și lacuri de acumulare, pentru a depozita și furniza apă și, de asemenea, pentru a genera cantitatea enormă de electricitate necesară s-o pompeze în toată regiunea și dincolo de munții Tehachappi în Los Angeles. În 1960, a fost adoptată la limită o măsură aprig contestată ce viza finanțarea unui plan de deviere a cursului de apă de la nord la sud, intitulat prozaic Proiectul de Stat pentru Apă.

Referendumul a creat disensiuni între californieni, împărțind statul în două, locuitorii din California de Sud întâmpinând cu bucurie Proiectul de Stat pentru Apă, considerându-l o șansă de dezvoltare, în timp ce californienii din nord se opuneau vehement oricărui atentat ce le viza resursele de apă. Concurența a fost foarte strânsă, iar proiectul de abia a trecut, californienii din nord nutrind chiar și astăzi sentimente de ostilitate față de cei din sud, animozitate a cărei origine poate fi identificată în acest furt de apă susținut prin vot. Dar sentimentele neprietenoase sunt unilaterale – mase vioaie de *angelenos* călătoresc în nord pentru degustări de vinuri și pentru a vizita frumosul oraș San Francisco, în timp ce nordicii, înveșmântați în hanoracele produse de firma Patagonia, se întreabă cu acreală cum poate cineva să locuiască în LA.

Dar pe *angelenos* nu-i deranjează câtuși de puțin această atitudine. Sunt fericiți,

binecuvântați cu vreme caldă, au o cultură plină de viață și beneficiază de mult mai multă apă decât ar avea nevoie clima lor. În urma măsurii adoptate în 1960 s-a înălțat imensul Baraj Oroville, pe râul Feather, în zona central-nordică a Californiei. Lacul său de acumulare, lacul Oroville, a devenit inima unei rețele vaste de lacuri de acumulare, baraje hidroenergetice, centrale hidroelectrice, apeducte, tuneluri și stații de pompare a apei care trimit apa spre sud pe o distanță de două treimi din lungimea Californiei și aproximativ 112 kilometri de infrastructură. (În 2017, o avarie la deversorul Barajului Oroville a fost foarte aproape de a provoca un dezastru și a pus în pericol alimentarea cu apă a statului, precum și un număr de 200 000 de locuitori din aval, care au trebuit evacuați. Siguranța pe termen lung a acestui baraj încă ridică semne de întrebare, chiar și după ce, în 2019, au fost realizate reparații în valoare de 1,1 miliarde de dolari.) Proiectul de Stat pentru Apă contribuie la irigarea a 300 000 de hectare de teren arabil și alimentează cu apă peste 27 de milioane de persoane din California de Nord, zona golfului San Francisco, coasta centrală, valea San Joaquin și California de Sud.

Cel mai mare beneficiar al proiectului este de departe organizația Metropolitan Water District din California de Sud, un conglomerat-mamut de agenții publice care monitorizează alimentarea cu apă a 19 milioane de persoane care locuiesc în Los Angeles, Orange, Riverside, San Bernardino, San Diego și Ventura. Metropolitan deține și

gestionează nouă lacuri de acumulare, 16 centrale hidroelectrice, patru dintre cele mai mari stații de epurare a apei din lume și Apeductul Fluviul Colorado, care asigură transportul apei din Colorado până în California de Sud pe o distanță de 387 de kilometri. Este pionier la nivel mondial în domeniul unor sisteme noi și provocatoare de depozitare a apei din pânza freatică și al programelor de reciclare „din toaletă la robinet“, un subiect pe care-l voi relua în Capitolul 8. Metropolitan a fost forța motrice din spatele proiectului „California WaterFix“ al Proiectului de Stat pentru Apă, un plan ce viza forarea a două tuneluri sub delta formată la confluența fluviilor Sacramento și San Joaquin la est de San Francisco, pentru a îmbunătăți transportul apei din fluviul Sacramento până în Los Angeles. Înainte de închiderea acestui proiect din motive ecologice de către guvernatorul statului California, Gavin Newsom, în 2019, Metropolitan investise 10,8 miliarde de dolari în California WaterFix, fiind singurul susținător financiar al proiectului.

Proiectul Valea Centrală a Californiei și Proiectul de Stat pentru Apă, împreună cu alte devieri regionale de apă, precum Apeductul Los Angeles și sistemul de conducte și rezervoare Hetch Hetchy care face legătura între Parcul Național Yosemite și San Francisco, reprezintă devieri majore de apă care au schimbat total rețeaua de instalații de apă. Locuitorii din San Francisco au deviat cursul unei ape în 1913 când au primit dreptul de a îndigui râul Tuolumne și

de a transforma Valea Hetch Hetchy, una dintre cele mai frumoase din Parcul Național Yosemite, într-un lac de acumulare. Această demonstrație de putere urbană a declanșat o reacție atât de violentă, încât a dat naștere unei mișcări ecologiste în fruntea căreia s-a aflat John Muir, scriitor și pionier în domeniul conservării mediului înconjurător. Protestatarii au pierdut, iar Hetch Hetchy asigură mare parte din alimentarea cu apă a orașului San Francisco – ceea ce înseamnă că devierea râului Tuolumne oferă capital natural și asigură mulțumirea locuitorilor unuia dintre cele mai dinamice și mai inovatoare orașe din lume.

Mari lucrări de deviere a cursurilor de apă

Astăzi, cererea noastră de apă justifică planuri pentru noi proiecte megaingineerești care se dezvoltă cu o viteză și la o scară fără precedent.

În jur de 4 miliarde de persoane – aproximativ două treimi din omenire – suferă de o lipsă severă de apă cel puțin o lună pe an. Din aceste 4 miliarde, 900 de milioane trăiesc în China și un miliard în India. Alte comunități care sunt afectate de secetă se găsesc în Bangladesh, în Pakistan, în Nigeria și în Mexic și în anumite state americane aride din vest și din sud. În ultimii ani, mai multe orașe mari au suferit de o lipsă acută de apă, printre care putem aminti São Paulo din Brazilia, Chennai din India și Cape Town din Africa de Sud.

Aceste probleme se vor agrava. Chiar dacă ar fi să nu luăm deocamdată în seamă impactul nefavorabil al schimbărilor climatice, ne așteptăm ca cererea de apă dulce să depășească 6 trilioane de metri cubi pe an înainte de mijlocul acestui secol – 50% mai mult față de valoarea actuală. India, în special, se confruntă cu o provocare înspăimântătoare, aceea de a-și tripla resursele de apă dulce înainte de 2050 pentru a face față cererilor populației aflate într-o creștere rapidă și într-un proces accelerat de industrializare.

Pentru a contribui la reducerea acestor presiuni, anii care vin vor fi martori la unele dintre cele mai complexe proiecte hidrotehnice imaginabile de deviere a cursurilor de apă. Devierea cursurilor de apă nu reprezintă ceva nou, fiind o activitate veche de mii de ani, dar devierile de proporții gigantice, de la un bazin hidrografic la altul, sunt cu totul altceva. Mai întâi de toate, ele presupun modificări majore ale peisajului și o enormă infrastructură inginerească. În al doilea rând, transportarea apelor fluviale la distanțe mari încurajează dezvoltarea și creșterea populației în locuri care pur și simplu nu pot supraviețui exclusiv cu ajutorul resurselor de apă locale. Această practică a început în secolul XX în California și, între timp, s-a răspândit la nivel global.

Să ne concentrăm acum atenția asupra a trei mari lucrări de deviere a apei, aflate în stadiu de proiect sau în curs de desfășurare: Proiectul Chinez de Deviere a Apei de la Sud la Nord, Proiectul Transaqua din Africa și Proiectul

Național de Interconectare a Apelor Curgătoare din India.

Proiectul de deviere a apei din China este în momentul de față cel mai amplu proiect de deviere de la un bazin hidrografic la altul. În ansamblu, obiectivul său este acela de a deplasa apa dinspre sudul bogat hidrologic al țării spre nordul arid. Aceasta se va realiza prin devierea puternicului Yangtze, în drumul său spre est dinspre podișul Tibet spre Marea Chinei de Est, prin trei canale lungi, îndreptate spre nord, care străbat partea de vest, centrală și estică a Chinei (a se vedea harta de la pagina 202).

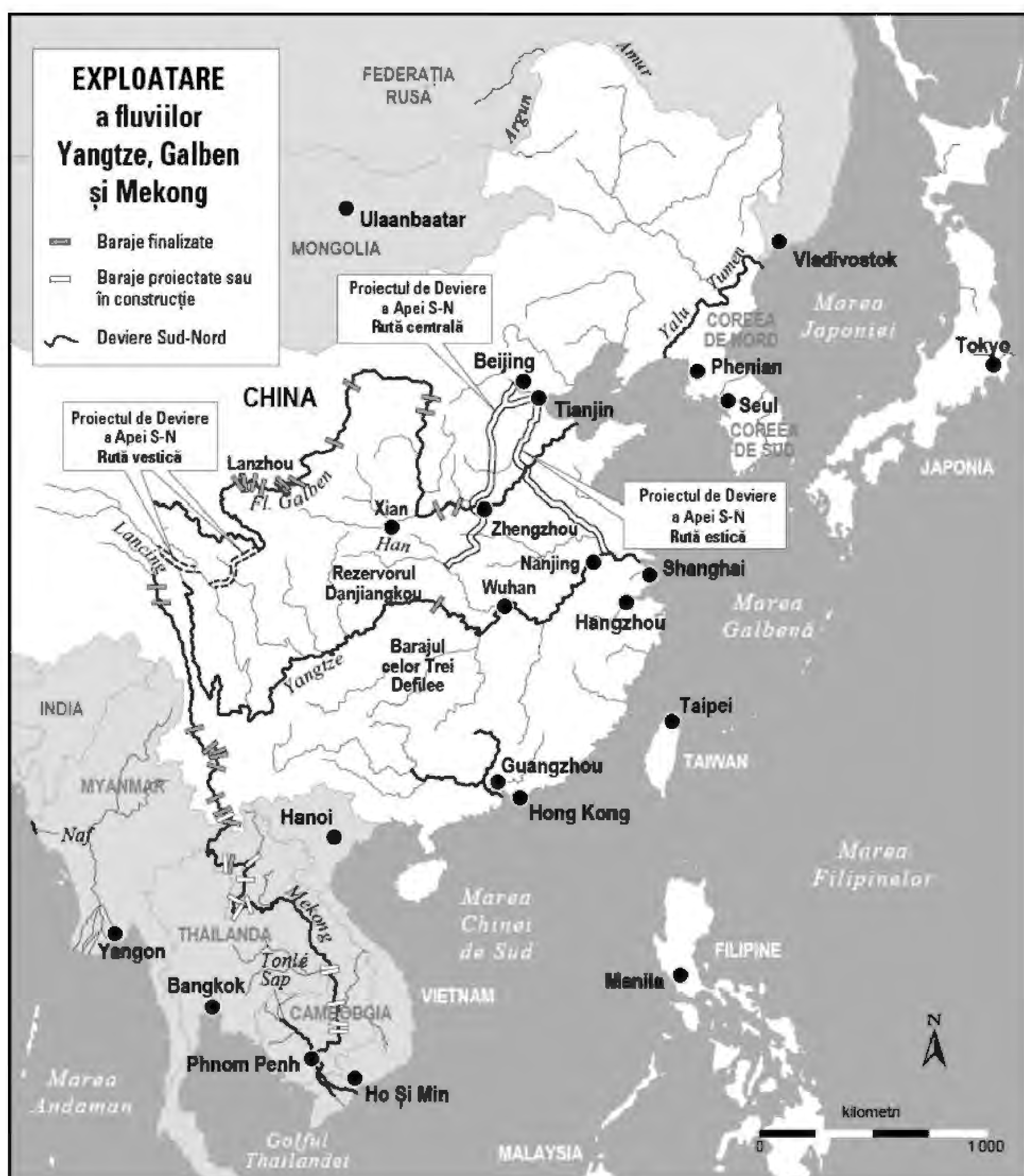
Ideea nu este nouă. Pe lângă faptul că asigura navigația vaselor care transportau cereale, străvechiul Mare Canal avea și rolul de a devia apa din fluviul Yangtze spre nordul arid al țării. Planurile proiectului actual sunt vechi de cel puțin cincizeci de ani, din timpul guvernării maoiste. Planul principal a fost aprobat de Consiliul de Stat Chinez în 2002, iar proiectul a demarat mai târziu în același an.

Ruta estică, cea care preia fluviul Yangtze în orașul Yangzhou și cuprinde Marele Canal în curgerea sa spre Tianjin, în direcția nordică, a fost finalizată în 2013. Canalul central deviază apa dintr-un lac de acumulare din râul Han (un afluent important al fluviului Yangtze), se îndreaptă spre nord, spre bazinul râului Huai, după care străbate o porțiune sub albia Fluviului Galben și, în cele din urmă, ajunge în Beijing. Acest canal central, cu o lungime de aproape 1 300 de kilometri, finalizat în 2014, a presupus

dislocarea a peste 330 000 de persoane. Actualmente, furnizează apă unui număr de oameni care depășește 50 de milioane și asigură aproximativ 70% din alimentarea cu apă a Beijingului.

Cea de a treia rută, cea vestică, se află în fazele incipiente, de proiect. De-a lungul acestei rute urmează să fie deviată apa a trei afluenți ai cursului superior al fluviului Yangtze, în apropiere de podișul Tibet și s-o direcționeze spre sursele suprasolicitatului Fluviu Galben. Această ultimă etapă a proiectului e posibil să se finalizeze înainte de 2050.

Cu un plan de execuție de o jumătate de secol și costuri estimate la cel puțin 77 de miliarde de dolari, Proiectul Chinez de Deviere a Apei de la Sud la Nord va fi construit în mai mult timp decât Barajul celor Trei Defilee și îl va depăși în privința costurilor. Când va fi finalizat, va face legătura între bazinul hidrografic al fluviului Yangtze și bazinul hidrografic al Fluviului Galben și al râurilor Huai și Hai și va devia mai mult de 45 de miliarde de metri cubi de apă anual din sudul spre nordul Chinei. Pentru a ne face o imagine corectă a acestei valori, trebuie să menționăm că Proiectul de Stat pentru Apă al Californiei și Proiectul Văii Centrale luate laolaltă furnizează mai puțin de 14 miliarde de metri cubi anual. Devierea masivă, cu mai multe artere, din China va avea un volum aproximativ egal cu al Fluviului Galben, ca un fel de copie artificială a acestuia, străbătând țara de la sud la nord.



Apele curgătoare din China și din Asia de Sud-Est sunt exploatate pe scară largă. În imagine sunt reprezentate: Proiectul Chinez de Deviere a Apei de la Sud la Nord (cu rutele sale estice, centrale și vestice), deviind spre nord apa din bazinul fluviului Yangtze; Barajul celor Trei Defilee, precum și o serie de noi baraje realizate sau proiectate pe cursul fluviului Mekong prin China, Laos, Thailanda și Cambodgia.

În centrul și vestul Africii, o schemă ambițioasă de deviere hidrotehnică intitulată Transaqua este pe punctul de a deveni realitate. Proiectul acesta are în vedere devierea apei din bazinul fluviului Congo spre râul Chari, care se varsă în lacul Ciad, pe o distanță de aproape 2 400 de kilometri. Este în proiect săparea unui canal lung, navigabil, și

construirea unei serii de baraje hidrotehnice în Republica Democrată Congo și în Republica Centrafricană. În jur de 50 de miliarde de metri cubi de apă urmează să fie transferați anual, aproximativ jumătate din acest volum urmând să circule printr-un canal artificial de 1 328 de kilometri.

Unul dintre obiectivele proiectului Transaqua este salvarea lacului Ciad. Acest lac a suferit o secătuire severă în urma lucrărilor locale de irigații și a scăderii volumului de precipitații. Cândva, lacul a fost un sistem de apă dulce plin de viață, reprezentând sursa principală de existență a milioane de persoane. De la începutul anilor 1960 până astăzi, din acest lac întins a mai rămas a zecea parte din ce a fost inițial – suprafața lui s-a restrâns de la 22 000 de kilometri pătrați la mai puțin de o mie. Pierderile piscicole, pierderile de recolte și de animale au generat lipsa de siguranță a resurselor de hrană și condiții economice sumbre, făcând regiunea vulnerabilă la apariția unor mișcări politice extremiste. Boko Haram, un grup religios militant, având o faimă funestă din cauza răpirilor unui număr covârșitor de eleve de liceu, a creat un centru de insurgență în nord-estul Nigeriei, unde micșorarea lacului Ciad a provocat o situație cu adevărat disperată. Deși devierea apelor din fluviul Congo nu va duce la refacerea integrală a lacului Ciad, ar putea să-i stabilizeze suprafața la o valoare de 7 500 de kilometri pătrați și, în același timp, să irige 70 000 de kilometri pătrați de terenuri agricole în Camerun, Ciad, Niger și Nigeria.

Salvarea unei porțiuni din lacul Ciad este doar unul dintre obiectivele proiectului Transaqua. Susținătorii acestui proiect scot în evidență barajele sale hidroenergetice, menite să acopere necesitatea acută de energie electrică din regiune. Ei aprobă canalul său navigabil care va facilita legătura dintre zece țări africane cu acces redus la apă. Consideră că această deviere hidrotehnică va crea un nou coridor de dezvoltare de mari proporții, cu beneficii colaterale atât pentru sistemul de transporturi din regiune, cât și pentru agricultură, energie și industrie.

În 2018, Transaqua a reprezentat punctul central al discuțiilor unui summit organizat în Abuja, Nigeria, la care au participat susținători internaționali ai proiectului, precum și președinți entuziaști din Ciad, Republica Centrafricană, Gabon, Niger și Nigeria. Se pare că proiectul l-a inspirat în mod deosebit pe președintele nigerian, Muhammadu Buhari, care a găzduit întâlnirea la nivel înalt. Au fost identificate o serie de măsuri și recomandări, printre care se poate aminti crearea unui fond internațional de investiții de 50 de miliarde de dolari, care urma să fie gestionat de Banca Africană pentru Dezvoltare. Studiile de fezabilitate pentru Transaqua sunt deja finanțate prin uriașa inițiativă de investiție în infrastructură denumită „Belt and Road“ (Noul Drum al Mătăsii). Costurile sociale și de mediu ale proiectului Transaqua sunt încă insuficient înțelese, dar sunt analizate. După ani de amânare, este posibil ca sprijinul pentru acest proiect

amplu de deviere hidrotehnică să prindă un suflu nou în Africa.

Mama tuturor megaproiectelor de deviere între bazine hidrografice este National River Linking Project (NRLP) (Proiectul Național de Interconectare a Apelor Curgătoare), ce se desfășoară acum în India. Dacă este implementat integral, va reconfigura zeci de surse de ape montane din munții Himalaya și va face legătura între alte zeci de ape curgătoare din zone cu altitudine scăzută. Ambiția sa ultimă este foarte îndrăzneață – aceea de a reconfigura cursul apelor de pe întregul subcontinent indian.

Întocmai precum alte proiecte grandioase de deviere descrise până acum, Proiectul Național de Interconectare a Apelor Curgătoare din India are ca scop devierea apelor râurilor și fluviilor din zonele bogate în ape – mai ales din nord-estul Indiei, unde cantitatea de precipitații este de până la cincizeci de ori mai mare decât în zonele aride ale țării – spre râurile și fluviile din zonele uscate. După decenii întregi de discuții și studii, autorii proiectului au împărțit apele curgătoare ale Indiei în două categorii – cele care au un „surplus“ de apă și cele care suferă de un „deficit“ de apă. Canale și tuneluri artificiale lungi ar transfera apa de la fluviile și râurile cu un surplus de apă spre cele afectate de un deficit de apă.

Din punct de vedere hidrologic, această distincție binară este o simplificare grosolană a ceea ce se întâmplă în realitate cu ritmul sezonier al apelor curgătoare și cu modul în care este

folosită apa. De pildă, bazinele inundate de ploile musonice au un debit bogat, dar, în timpul sezonului secetos, sunt, la rândul lor, afectate de insuficiența apei și o gestionare mai bună a apei ar remedia problema lipsei de apă chiar în zonele aride. Totuși, susținerea publică a lucrării s-a accentuat mulțumită atitudinii favorabile a prim-ministrului Narendra Modi, un susținător al acestei întreprinderi și al unei decizii a Curții Supreme din India care a declarat că Proiectul Național de Interconectare a Apelor Curgătoare din India este benefic interesului național.

Planul principal al NRLP este compus din două strategii de anvergură. Prima constă în captarea și devierea apelor între afluenții învecinați ai marilor fluvii Gange și Brahmaputra. Această componentă a planului, intitulată Componenta Dezvoltării Apelor Curgătoare din munții Himalaya, prevede atât captarea apei pentru o utilizare ulterioară, cât și devierea cursului de apă de la un bazin hidrografic la altul. Urmează să fie pusă în practică prin crearea a numeroase lacuri de acumulare și a paisprezece „legături" (apeducte și tuneluri) care să străbată cumpenele de apă din sălbaticii munți Himalaya din nordul Indiei, din Nepal și Bhutan.

Cea de a doua strategie constă în stabilirea de legături între apele curgătoare din zone cu altitudine scăzută care străbat subcontinentul indian. Acest element al planului principal, intitulat Componenta Dezvoltării Apelor Curgătoare Peninsulare, presupune săparea a

șaisprezece canale lungi care radiază în toate direcțiile pe tot cuprinsul țării. Demararea sa este așteptată în curând, materializată printr-o deviere hidrotehnică numită Proiectul de Conectare Ken–Betwa, care, dacă face față rezistenței ecologiștilor, va fi format din mai multe lacuri de acumulare, baraje și un canal lung de 220 de kilometri care va face legătura între statele Uttar Pradesh și Madhya Pradesh.

Magnitudinea Proiectului Național de Interconectare a Apelor Curgătoare din India este fără precedent, depășind de departe, ca ambiție, până și Proiectul Chinez de Deviere a Apei de la Sud la Nord. Dacă ar fi să nu luăm în calcul nimic altceva în afară de cantitatea de pământ excavată, tot ar trebui să recunoaștem că este cel mai masiv proiect de construcție întreprins vreodată pe suprafața Pământului. Când va fi implementat complet, proiectul în valoare de 168 de miliarde de dolari va cuprinde o rețea de canale și tuneluri care va depăși 15 000 de kilometri în lungime și prin care se va realiza transferul a peste 174 de miliarde de metri cubi de apă anual. Va genera mai mult de 34 000 MW de putere hidroenergetică instalată și va extinde suprafața de terenuri irigate din India cu mai mult de o treime. Prim-ministrul Modi afirmă că Proiectul Național de Interconectare a Apelor Curgătoare din India este un vis al întregii națiuni, pe care-l susține chiar de la începutul mandatului său.

Dacă proiectul va fi finalizat, modificarea cursurilor fluviilor și râurilor Indiei pe care o presupune va avea un efect transformator asupra

ecosistemelor riverane și a vieților a sute de milioane de persoane. Va schimba configurația dezvoltării economice și sursele de existență. Va distruge ferme piscicole și va facilita înmulțirea speciilor invazive, răspândirea poluării acvatice și a bolilor. Având în vedere că fluviile au o aură mistică în India, această schimbare va avea și un impact asupra unor practici religioase și culturale străvechi. Chiar și cei mai înflăcărați susținători ai Proiectului Național de Interconectare a Apelor Curgătoare din India sunt dispuși să recunoască influența nocivă pe care o va avea asupra mediului înconjurător și faptul că întreprinderea va duce la dislocarea unui mare număr de persoane. Totuși, ei susțin că efectul dăunător va fi contrabalansat de beneficiile aduse bunăstării umane și dezvoltării economice. Printre acestea se vor număra o mai mare siguranță în privința resurselor alimentare și a protecției împotriva inundațiilor, precum și noi oportunități de dezvoltare în domeniul energetic, al transportului fluvial și al alimentării cu apă a țării care urmează în curând să aibă cea mai numeroasă populație de pe întreaga planetă.

Mari beneficii

Beneficiile sociale ale megaproiectelor hidrotehnice realizate pe ape curgătoare – alimentarea constantă cu apă, energia electrică, asigurarea hranei și creșterea economică – presupun niște sacrificii imense, printre care se numără dislocarea unor comunități dislocate, distrugerea fermelor piscicole și a ecosistemelor

riverane, limitarea navigației și cote de impozitare ridicate. Înțelegerea științifică și publică din ce în ce mai extinsă a acestor costuri a dus la îndârjirea rezistenței cu care sunt întâmpinate noile megaproiecte hidrotehnice pe ape curgătoare în lumea dezvoltată. În Statele Unite și în Europa, epoca de înflorire a barajelor mamut a apus, în paralel înregistrându-se un interes crescut față de dezafectarea și îndepărtarea construcțiilor vechi mai degrabă decât realizarea unora noi (vom relua această idee în Capitolul 7). Dar, în lumea aflată în curs de dezvoltare, se întâmplă adeseori ca beneficiile să fie considerate demne de sacrificiile respective. Un laitmotiv este acela că beneficiile extinse ale megaproiectelor hidrotehnice de ordin social și economic compensează pagubele umane și ecologice. Acest argument este folosit astăzi în Brazilia în sprijinul Barajului Belo Monte, așa cum a fost folosit și în California acum un secol în favoarea Barajului O'Shaughnessy care a preschimbat valea Hetch Hetchy într-un lac de acumulare care alimentează orașul San Francisco. Dacă judecăm din perspectiva succesului ulterior al orașului, putem spune că argumentul ar fi valid. Dar nu putem nega anvergura pierderilor.

Lucrul acesta se aplică în special lacurilor de acumulare enorme, care pot reține un volum de apă provenit din râuri și fluvii și adunat în ani de zile și pot acoperi de la un capăt la altul văi. Orașe întregi dispar sub valuri, iar sistemul ecologic al cursului de apă este întrerupt. Peștii se adună nedumeriți în spatele barajului, nemaiavând acces la spațiul lor de înmulțire. Dincolo de baraj, apa

stagnează, se încălzește și-și pierde oxigenul. Elementele poluante și sedimentele se adună în lacul de acumulare și se depun pe fund, îngropând cioturile pădurilor și rămășițele culturilor de odinioară. Cursul de apă este controlat, volumul și debitul acestuia fiind impus de operatorii barajului și de prețul energiei electrice. Apa limpede, curățată de sedimente, rezultată în urma procesului de producere a energiei, își atacă propria albie, săpând malurile și luncile pe distanțe de kilometri întregi în aval.

Barajul celor Trei Defilee din China produce o cantitate de electricitate aproape de douăzeci de ori mai mare față de Barajul Hoover din California și protejează 15 milioane de persoane de inundațiile distrugătoare provocate de fluviul Yangtze. Acestea sunt niște beneficii sociale enorme pentru o zonă care le merită din plin. Dar, pentru formarea lacului de acumulare aferent acestui baraj, au trebuit evacuați peste un milion de oameni, iar așezările lor au fost înghițite de ape. Barajul a dus la creșterea nivelului de poluare a apei și la răspândirea bolilor care se transmit prin apă și a declanșat și alte evenimente geologice periculoase, precum cutremure mici și alunecări de teren. Jida Wang, profesor la Universitatea de Stat din Kansas, a descoperit că apa deversată de Barajul celor Trei Defilee, fiind curățată de sedimente, a erodat albia fluviului Yangtze pe porțiuni de sute de kilometri în aval. Această adâncire a cursului de apă a dus la secarea lacurilor și a mlaștinilor din zonă. Specii întregi de pești au dispărut, iar dintre marsuinii

fără dorsală, o specie rară de cetacee de apă dulce care trăiește doar în fluviul Yangtze, au mai rămas doar în jur de o mie de exemplare.

Beneficiile socioeconomice ale megaproiectelor hidrotehnice realizate pe ape curgătoare evoluează uneori diferit față de cum prevăd susținătorii lor. Una dintre ironiile marilor proiecte hidroelectrice este aceea că noua energie electrică pe care acestea o generează ajunge foarte rar în zonele rurale sărace unde este cea mai mare nevoie de ea. Un refren pe care l-am auzit de la toate oficialitățile ethiopiene cu care am discutat referitor la Marele Baraj al Renașterii Ethiopiene este că trei din patru ethiopieni suferă din cauza lipsei de energie electrică. Ceea ce încearcă ei să sugereze este că aceștia vor fi beneficiarii energiei electrice rezultate în urma construcției barajului. E posibil să fie așa, dar nu și dacă vor continua să trăiască acolo unde se află acum. Lipsa rețelelor electrice naționale în Ethiopia și amplasarea barajului într-o zonă greu accesibilă fac ca vânzarea de energie electrică țărilor vecine să fie o alegere mult mai convenabilă. Aceasta nu înseamnă că veniturile rezultate nu le vor fi de folos și ethiopienilor săraci, dar legătura dintre acest megaproiect și îmbunătățirea condițiilor de viață a populației sărace din mediul rural este indirectă. Marile lacuri de acumulare au, cel puțin, un efect de urbanizare, dislocându-i pe agricultorii din văile inundate și obligându-i să se mute în orașe și în centre ale industriei extractive, acestea reprezentând destinația reală a celei mai mari părți din energia și banii rezultați.

Putem învăța din efectele distrugătoare ale megaproiectelor inginerești implementate pe apele curgătoare în secolele XX și XXI. Există semne promițătoare că următoarea generație de baraje de mari dimensiuni ridicate pe cele mai mari cursuri de apă din întreaga lume în China, Asia de Sud-Est, America Latină și Africa pot folosi tehnologii oarecum diferite față de cele utilizate de proiectele din trecut. Printre acestea putem aminti barajele fără lac de acumulare, care produc electricitate fără a fi nevoie de rezervoare uriașe de apă, precum și strategii prin care să i se permită unei cantități de sedimente să curgă pe firul apei dincolo de baraj. Barajele moderne implică și scări de pești mai bune, ecrane și alte inovații menite să reducă impactul major asupra înmulțirii peștilor și a migrației piscicole.

Așa cum am văzut în Capitolul 2, acordurile internaționale referitoare la ape curgătoare au devenit ceva la ordinea zilei. În 2014, a intrat în vigoare Convenția Organizației Națiunilor Unite referitoare la Cursurile de Apă. Acordurile de administrare în cooperare a râurilor și fluviilor încep să abordeze nu numai problema alocării resurselor de apă, ci și pe acelea referitoare la mediul înconjurător și la factorii poluanți.

Dar nici una dintre aceste inovații nu poate elimina prețul plătit de mediul înconjurător și de membrii comunităților riverane pentru realizarea acestor megaproiecte de exploatare a apelor curgătoare. Însă, așa cum vom vedea în capitolul următor, chiar știm să învățăm din greșeli.

Capitolul 6

SUPĂ DIN CARNE DE PORC

La data de 6 martie 2017, o ultra-alergătoare pe nume Mina Guli a terminat o cursă de maraton de-a lungul fluviului Colorado, în apropiere de Las Vegas, Nevada. A doua zi, a finalizat alt maraton. Apoi încă unul și încă unul.

După cinci curse de maraton în cinci zile, a luat avionul spre Brazilia și a mai alergat alte șase curse de maraton, fiecare în câte o singură zi, de-a lungul fluviului Amazon. După aceea, a luat avionul spre Melbourne, apoi spre Shanghai, apoi spre Cairo și Londra, unde a alergat de-a lungul fluviilor Murray-Darling, Yangtze, Nil și Tamisa. La 1 mai alergase deja patruzeci de maratoane în patruzeci de zile de-a lungul a șase mari fluvii din șase țări.

Mina Guli este o susținătoare a apei. Scopul acțiunii sale intitulate „6 River Run“, care a presupus alergarea pe o distanță de aproximativ 1 678 de kilometri, a fost acela de a trage un semnal de alarmă cu privire la starea degradată a acestor fluvii precum și a altora provocată de poluare și de exploatarea apei. Pasiunea ei i-a inspirat și pe alții să i se alăture și a atras foarte multă publicitate. „Apa curată, sigură și la dispoziția tuturor, este cea mai presantă problemă

cu care se confruntă lumea noastră azi“, a scris pe blogul ei după acest tur de maratoane. În timpul următoarei ei campanii de conștientizare a publicului, intitulate #RunningDry, ea a alergat o sută de maratoane într-o sută de zile, toate dedicate protecției apei.

Mina Guli nu este prima sportivă care își pune abilitățile atletice în slujba activismului pentru apă. În Marea Britanie, regretatul Roger Deakin, scriitor și producător de filme pe teme ecologice, a străbătut țara înot, atrăgând atenția asupra problemei fluviilor poluate ale Marii Britanii. În Statele Unite, ecologistul Christopher Swain înoată în ape curgătoare poluate încă din 1996, printre acestea numărându-se fluviile Columbia, Hudson, Mohawk și Charles. Înoată prin medii contaminate cu dejecții din rețeaua de canalizare, cu pesticide, deversări industriale poluante și prin niște locuri realmente terifiante, cum ar fi Newtown Creek din Brooklyn, New York, ce adună apele poluate dintr-o zonă toxică care face parte din programul Superfund. În timp ce înoată, adună date despre calitatea apei și propriile sale procese fiziologice, apoi le transmite cercetătorilor. El speră că acțiunile sale, întocmai ca acelea întreprinse de Guli și Deakin, vor atrage atenția publicului asupra problemelor presante de mediu care afectează multe dintre apele curgătoare ale lumii în prezent.



Ultra-alergătoarea Mina Guli, o susținătoare a protejării apei, a alergat în 2017 patruzeci de maratoane în patruzeci de zile de-a lungul a șase fluvii importante – Colorado, Amazon, Murray-Darling, Yangtze, Nil și Tamisa – pentru a trage un semnal de alarmă cu privire la problemele de mediu pe care le generează lucrările de deviere a apelor și poluarea.
(Kelvin Trautman)

Dejecțiile umane, deversările industriale toxice și exploatarea apei la scară mare au un efect devastator asupra apelor curgătoare de pe suprafața planetei. Gangele, cel mai venerat fluviu de pe întreg globul, este atât de poluat cu reziduuri chimice și coliformi fecali, încât reprezintă un pericol sever pentru sănătatea a milioane de pelerini hinduși care se scaldă în apele sale pentru îndeplinirea unui ritual inițiatic. Construirea barajelor hidrotehnice pe afluenții superiori ai Gangelui i-au înjumătățit debitul în anumite zone. În 2019, aproximativ 150 de milioane de persoane au coborât în fluviu în apropiere de Prayagraj (cunoscut anterior ca Allahabad) pentru a se scălda în apele sale sacre

în cadrul festivalului Kumbh Mela. Totuși, în ciuda insistenței din partea prim-ministrului Modi care solicită curățarea Gangelui, apele neepurate provenite din rețeaua de canalizare și deversările chimice toxice sunt în continuare pompate în fluviu.

Ca om de știință, și eu am avut de a face cu niște ape foarte neplăcute. Cele mai dezagreabile cercetări pe teren pe care le-am efectuat în toată cariera mea au fost când a trebuit să adun mostre de apă pentru disertația mea. Profesorii mei de la Universitatea Indiana m-au convins să aștept în albia secată a unui pârâu în timpul unor furtuni puternice pentru a aduna mostre de apă din viiturile care se revărsau de-a lungul pantelor dealurilor înconjurătoare. Ori de câte ori Institutul Național de Meteorologie emitea câte o avertizare de furtună puternică, lăsam totul și mă avântam spre punctul meu de cercetare într-un Ford Bronco uriaș, proprietate a statului Indiana, în care înghesuiam recipiente de colectare și plase pentru sedimente. Dormeam pe acoperișul mașinii astfel încât primele picături de ploaie să-mi cadă pe față și să mă trezească.

Cele mai violente furtuni surveneau întotdeauna în cursul nopții. Îmi puneam mănușile de cauciuc și salopeta impermeabilă și săream în albia uscată a pârâului cu plasele și recipientele mele de colectare și priveam cu atenție în amonte, orbit de farurile mașinii mele și de pânza strălucitoare de apă, așteptând să se formeze o viitură. Nu pot să-mi șterg din memorie un fulger care a durat foarte mult,

dezvăluind peisajul infernal și grotesc și care a făcut să mi se imprime pe retină, pentru totdeauna, imaginea unei viituri ce se repezea spre mine. O secundă mai târziu, valul mi s-a izbit de picioare, apa începea să crească și o lungă noapte de colectare de mostre de apă și de prins sedimente în plase speciale mi se așternea înainte.

Munca era dezagreabilă, pentru că nu mă găseam printre niște dealuri obișnuite, iar pârâul nu era un pârâu ca toate celelalte. Peisajul înconjurător amintea de ținutul Mordor din cărțile lui Tolkien. Erau maldăre sumbre de material negru, sfărâmicios, sfărâmături de argilă amestecată cu praf de cărbune, așchii de mărimea unei unghii. Nici măcar un fir de iarbă nu răsărea pe movilele acelea – care păreau arse, dar nu erau; aspectul negru, de funingine, era o caracteristică intrinsecă a materialului. Erau haldele de steril excavat dintr-o mină de cărbune veche și abandonată de un sfert de secol.

Activitatea de minerit implică și mult material irosit. Când acest material irosit („steril“) este depozitat pe sol, aerul și apa de ploaie oxidează rapid pirita recent excavată și alte minerale, având ca rezultat un levigat toxic, puternic colorat, numit „apă de mină“, care se infiltrează în pâraiele din zonă, colorându-le în galben sau portocaliu, scăzând valoarea pH-ului apelor și ucigând totul. Cercetările mele vizau un vechi complex de mine de cărbune numit Călugărul Tuck, unul dintre multele complexe miniere abandonate care sfredelesc frumoasele dealuri din

zona de sud-vest a statului Indiana și îi poluează pânza freatică, apele curgătoare și râul Wabash.

Haldele de steril sunt murdare și acide, iar uneori suferă combustie spontană. Apa de mină rezultată este atât de acidă, încât o nouă formă de viață, un microb denumit *Thermoplasma acidophila*, iubitor de căldură și de aciditate, a fost descoperită lângă un foc subteran care ardea mocnit în locul respectiv. Când plouă abundent, așchiile de argilă de pe grămezile instabile alunecă pe pantele acestor movile, sufocând pârâul. Până și apele de șiroire formate în timpul furtunii au devenit instantaneu acide, arzându-mi și înțepându-mi pielea. Era provocator științific, dar am rămas cu o repulsie nedomolită față de ploaie.

Complexul acela minier din Indiana este doar unul din miile de mine abandonate ce afectează calitatea apei din lumea întreagă. Apele de mină se scurg din puțuri miniere, din haldele de steril și din iazurile de decantare. Apele de mină transportă cantități periculoase de substanțe toxice, precum plumb, crom, mangan, aluminiu și arsenic în pânza freatică și în apele curgătoare. Cursurile de apă din lumea întreagă sunt grav afectate pe o lungime estimată la 20 000 de kilometri de apele de mină, dar, cu siguranță, situația este mult mai dramatică.

Un fond special – programul Superfund

Statele Unite sunt doar unul dintre multele locuri din lume unde mii de mine părăsite, șantiere industriale, unități militare și grămezi de deșeuri

toxice poluează apele curgătoare de suprafață și pânza freatică. Cele mai rele dintre ele sunt înscrise în programul federal de curățare Superfund – adevărate dezastre a căror decontaminare durează zeci de ani. Una dintre primele zone înscrise în program a fost Love Canal, o arteră navigabilă scurtă, săpată în malul estic al râului Niagara în orașul de frontieră Niagara Falls din statul New York.

Situat la aproximativ 8 kilometri în amonte față de Cascada Niagara, canalul a fost inițial destinat unui proiect hidroenergetic, dar care a fost abandonat în 1910. Șanțul parțial săpat a fost transformat într-o groapă de deșeuri toxice. Compania electrochimică Hooker a depozitat peste 21 000 tone de deșeuri formate din reziduuri chimice în această groapă, după care, în 1953, a acoperit-o cu argilă și a vândut-o districtului local școlar cu un dolar. Pe terenul respectiv au fost ridicate mai multe locuințe și o școală.

Deja la sfârșitul anilor 1970, în curțile caselor începuseră să iasă la suprafață containere corodate, iar în pivnițe se infiltrau lichide toxice. Populația care locuia în zonă era afectată de un număr neobișnuit de mare de cazuri de avort spontan, malformații, leucemie și alte afecțiuni grave. În 1978, problemele medicale din regiunea Love Canal au ajuns pe prima pagină a ziarului *New York Times*. Președintele Jimmy Carter a instituit o stare de urgență și peste 200 de familii au fost evacuate. În 1980 a fost instituită încă o

dată o stare de urgență, iar rezultatul a fost evacuarea a încă 750 de familii.

În 1983, Love Canal a devenit una dintre primele zone din cele 406 incluse în programul de decontaminare Superfund. Decontaminarea avea să dureze mai bine de două decenii. Astăzi, când zbori spre Toronto, încă poți vedea, de la o înălțime de 10 kilometri, forma dreptunghiulară a canalului tăiată în pământ, dar nu mai este o zonă la fel de toxică, grație programului Superfund.

Programul Superfund a fost creat în 1980, când Congresul SUA a votat o lege foarte importantă intitulată Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act sau CERCLA (Legea Protecției Mediului Înconjurător, a Compensării și Răspunderii). Prin această lege se crea autoritatea federală de a opri și preveni emisiile periculoase de substanțe poluante în mediul înconjurător și li se impunea companiilor din industria chimică și petrolieră să plătească taxe de mediu care erau folosite la constituirea unui fond (fondul programului Superfund) necesar acoperirii costurilor decontaminării zonelor poluate. Legea promulgată este un amendament al unui proiect de lege adoptat anterior, denumit Resource Conservation and Recovery Act sau RCRA (Legea Conservării și Recuperării Resurselor), semnat în 1976 de președintele republican Gerald Ford, care crea cadrul legislativ pentru gestionarea deșeurilor solide, toxice și netoxice din America (și care a rămas și astăzi principala lege federală din țară care guvernează activitatea

de îndepărtare a deșeurilor). Legile RCRA, CERCLA, precum și fluxul de încasări din programul Superfund au fost repere inițiale esențiale dintr-o serie de legi progresiste referitoare la mediul înconjurător promulgate atât de administrațiile republicane, cât și de cele democrate în anii 1970 și 1980.

Un catalizator al acestei atitudini a fost revărsarea de petrol de pe râul Cuyahoga din statul Ohio, care a declanșat un incendiu spontan în 1969. O fotografie a râului mort, cuprins de flăcări, a apărut în revista *Time,* declanșând o reacție violentă din partea publicului și inspirând piese muzicale caracteristice unei generații precum „Burn On" (Randy Newman) și „Cuyahoga" (R.E.M.). Nu era primul curs de apă care lua foc, dar starea de spirit a populației se schimbase. Împreună cu dezastrul de la Love Canal și publicarea lucrării lui Rachel Carson *Primăvara tăcută* (1962), acest incendiu de pe suprafața unui râu a ajutat la lansarea unor acțiuni de opoziție politică energică împotriva poluării în America.

La momentul respectiv, Partidul Republican avea o poziție foarte diferită față de actuala sa poziție în raport cu problemele de mediu. În ianuarie 1970, în primul său discurs despre Starea Uniunii, președintele Richard Nixon și-a prezentat viziunea asupra unei noi decade de respect față de mediul înconjurător. „Se întâmplă uneori să vină vremea când niște evenimente profunde și transformatoare impun o distanțare față de tradiție", și-a început Nixon discursul.

„Acum este un asemenea moment." A continuat prin conturarea unui plan ambițios menit să controleze și să reducă poluarea în America, în care se înscria și un proiect național de curățare a apelor în valoare de 10 miliarde de dolari într-o perioadă când produsul intern brut al țării era de numai un triliard de dolari anual (ceea ce astăzi ar însemna un PIB de 700 de miliarde de dolari). „Apă curată, aer curat, spații deschise – acestea ar trebui să fie drepturile dobândite prin naștere ale fiecărui american... Programul pe care-l voi propune Congresului va fi cel mai cuprinzător și costisitor program de acest fel din istoria Americii" a declarat Nixon.

Un asemenea discurs ar fi de neînțeles pentru un membru de astăzi al partidului lui Nixon. În timp ce studiam fotografii din arhiva Bibliotecii Prezidențiale în care este reprezentat Nixon în timp ce adresează acest discurs Congresului, am observat că John W. McCormack, președintele Camerei Reprezentanților, membru al Partidului Democrat, care stătea pe podium în spatele lui, părea șocat. Dar Nixon nu a renunțat și a insistat să ceară miliarde de dolari pentru stațiile de epurare a apei în scopul purificării râurilor și fluviilor poluate ale țării. El a propus standarde naționale de calitate a aerului și de reducere a poluării cu gaze de eșapament generate de autovehicule. A propus o taxă pe benzina cu plumb și măsuri de protecție împotriva accidentelor petroliere și a interzis deversarea deșeurilor industriale și din rețeaua de canalizare în apa Marilor Lacuri.

O prioritate principală a administrației sale a fost aceea de a înființa o agenție federală puternică și nouă care să le ofere americanilor o țară mai curată și mai sigură. Această agenție avea rolul de a stabili și de a se ocupa de respectarea standardelor naționale în privința poluării. Avea misiunea să studieze efectele substanțelor poluante asupra sănătății publice și a mediului înconjurător și să dezvolte modalități noi de reducere a acestora. Urma să utilizeze date științifice și pentru a formula recomandări necesare unei strategii sănătoase pe baza căreia aveau să acționeze președintele și Congresul. Numele acestei noi agenții avea să fie Environmental Protection Agency sau EPA (Agenția pentru Protecția Mediului Înconjurător), a cărei înființare, prin ordin executiv, avea să fie semnată de Nixon la data de 2 decembrie 1970.

În mai puțin de o decadă, EPA a implementat și aplicat Legea pentru Apă Curată, Legea pentru Aer Curat, Legea Controlului asupra Substanțelor Toxice, precum și anterior menționatele RCRA (Legea Conservării și Reabilitării), CERCLA (Legea Protecției Mediului Înconjurător, a Compensării și Răspunderii) și programul Superfund. Mulțumită acestor legi, ultima jumătate de secol a fost martora unor îmbunătățiri de anvergură într-o țară care a fost cândva foarte poluată. Râul Cuyahoga este habitatul castorilor, al vulturilor plešuvi, al marelui stârc albastru și a mai bine de șaizeci de specii de pești. Un moment foarte

important a fost când regiunea Love Canal a fost finalmente ștearsă din programul de curățare după douăzeci și unu de ani de eforturi de decontaminare, în 2004. Aceasta este una dintre cele 413 zone din programul Superfund care au fost întru totul recuperată. La data scrierii acestei lucrări au mai rămas 1 337 de zone similare care așteaptă să fie reabilitate.

Această tendință generală de a limita poluarea în America și-a schimbat direcția în 2017 când noul președinte, Donald J. Trump, l-a numit pe Scott Pruitt, un critic fervent al EPA, la conducerea agenției. În calitate de procuror general al statului Oklahoma, Pruitt a dat EPA în judecată de paisprezece ori. În timpul celor șaisprezece luni în care a deținut această funcție, el s-a ocupat de suprimarea multor norme și reglementări, abrogând inclusiv o lege care proteja mlaștinile și canalele navigabile. A redus drastic personalul agenției, oferindu-le angajaților stimulente financiare dacă se pensionau mai devreme, iar după retragerea din activitate a vechilor membri nu a mai numit pe nimeni în posturile lor, lăsându-le neocupate. În mai puțin de un an, EPA a pierdut mai mult de 700 de angajați, iar Pruitt a propus continuarea reducerii personalului agenției sale, de la 15 000 de angajați la mai puțin de 8 000.

Înainte ca Pruitt să reușească să-și realizeze toate obiectivele, a fost forțat să-și dea demisia, fiind bombardat cu o furtună de plângeri referitoare la încălcarea principiilor etice. Succesorul său, Andrew Wheeler, a pus în

practică multe dintre strategiile lui Pruitt, dar mai eficient, evitând scandalurile predecesorului său. Printre aceste măsuri s-a numărat refuzul de a relua dragarea fluviului Hudson ca parte a programului Superfund, în ciuda materialului aluvionar depus pe fundul apei și a faptului că în pești încă se găseau substanțe toxice periculoase precum bifenili policlorurați, și eliminarea protecției federale în cazul a aproximativ 20% din toate apele curgătoare și al unei jumătăți din mlaștinile din țară.

Această slăbire din ultima vreme a Agenției pentru Protecția Mediului Înconjurător din Statele Unite amenință să distrugă o jumătate de secol de progres în problema poluării apelor din America. Cu o jumătate de secol în urmă, deversarea reziduurilor din rețeaua de canalizare și a deșeurilor industriale într-o apă curgătoare era ceva la ordinea zilei. Crearea Agenției pentru Protecția Mediului Înconjurător, precum și susținerea din partea celor două partide principale și a publicului, a trasat o direcție în sensul îmbunătățirii calității apei care s-a menținut atât de-a lungul guvernării republicane, cât și al celei democrate și a contribuit la confortul a milioane de americani.

Ziua de 2 decembrie 2020 a marcat cea de a cincizecea aniversare a Agenției pentru Protecția Mediului Înconjurător fondate de președintele Nixon și cel de-al patruzecilea an al programului Superfund. Oare următoarea jumătate de secol va fi martora extinderii realizărilor din jumătatea de secol anterioară? Eu sper că da, dar puțini sunt cei

care se așteaptă la un plan național amplu de reducere a poluării cu gaze cu efect de seră bazat pe o viziune la fel de îndrăzneață precum Legea pentru Apă Curată, Legea pentru Aer Curat și CERCLA. Pentru a descoperi o țară ale cărei aspirații ecologiste amintesc de cele care au existat în anii 1970 în America, trebuie să ne întoarcem privirile spre China.

Inspectorii apelor curgătoare din China

După trei decenii de industrializare desfășurată cu o viteză amețitoare, China are multe povești precum incendiul de pe Cuyahoga. „Supa de porc", titlul acestui capitol, derivă dintr-o cinică glumă a chinezilor referitoare la apa de la robinet din Shanghai după ce mii de cadavre de porci aflate în descompunere au fost descoperite plutind pe râul Huangpu, sursa principală de apă a orașului, în 2013. Cu doar câțiva ani înainte, o pată lungă de 80 de kilometri de substanțe chimice toxice, printre care benzen și nitrobenzen, a apărut pe râul Songhua, care alimentează cu apă capitala provinciei Heilongjiang, orașul Harbin.

Dezastre asemănătoare celui de la Love Canal încep să se profileze în locuri precum Guiyu, în provincia Guangdong, unde ani întregi de reciclare de produse electronice – calculatoare, imprimante, telefoane mobile și alte deșeuri electronice, în cea mai mare parte provenite din țările occidentale – au contaminat apa și solul. Printre practicile comune întâlnite în zonele de recuperare a materialelor din industria electronică

se numără arderea plăcilor cu circuite electronice sau încălzirea acestora pe un grătar pentru extragerea componentelor electronice și dizolvarea componentelor în băi de acid în gropi neacoperite pentru recuperarea metalelor. Materialele plastice și reziduurile cu valoare scăzută erau arse în gropi neacoperite sau pur și simplu aruncate pe câmp sau în ape curgătoare.

Aceste centre de reciclare a produselor electronice și gropi de gunoi sunt acum contaminate puternic cu bifenili policlorurați și hidrocarburi aromatice policiclice, materiale ignifuge și metale grele toxice precum plumbul, cadmiul, cuprul și cromul. La Guiyu, acolo unde o pulbere din aceste metale s-a așezat peste oraș, orezul cultivat în orezăriile din apropiere are un conținut ridicat, peste limitele admise, de plumb și cadmiu. Aceste spații li se alăturau miilor de gropi de gunoi și cursuri de apă contaminate prin metode mai convenționale de mine, fabrici și uzine petrochimice.

Așa cum s-a întâmplat în America anilor 1970, conducătorii Chinei și cetățenii de rând nu mai tolerează poluarea din apă și aer. Țara refuză în general deșeurile electronice din străinătate, iar operațiunile de la Guiyu au fost în mare parte sistate, întocmai ca și altele desfășurate în alte trei mii de centre neoficiale de reciclare. La data de 18 octombrie 2017, Xi Jinping, președintele Chinei și secretarul general al Partidului Comunist Chinez, a ținut un discurs de maximă importanță la cel de-al XIX-lea Congres Național al PCC, surprinzător de asemănător cu discursul lui

Nixon din anii 1970 despre Starea Uniunii: „Trebuie să înțelegem că apele limpezi și munții cu vegetație bogată sunt niște bunuri de valoare inestimabilă... Trebuie să prețuim mediul înconjurător așa cum ne prețuim propria viață“, a declarat el în fața unui public încântat. „Vom - adopta o abordare holistă a conservării munților, apelor curgătoare, a pădurilor, terenurilor agricole, lacurilor și pășunilor din țara noastră și vom implementa cele mai stricte sisteme posibile de protecție a mediului.“ A propus măsuri mai stricte de combatere a poluării, a instituit noi agenții de supraveghere și a înființat un „sistem de guvernare ecologică în care inițiativa principală îi aparține guvernului“. Noile organisme vor avea misiunea de a monitoriza nivelurile de poluare ale aerului și apei și vor pune în practică standarde și legi noi referitoare la protecția mediului, mai stricte, într-un mod centralizat.

Sună cunoscut? Acestea sunt aproximativ obiectivele stabilite de Nixon cu 47 de ani în urmă, când a propus legi cuprinzătoare de protecție a mediului, standarde naționale referitoare la nivelul de poluare și a creat Agenția pentru Protecția Mediului Înconjurător. În anii următori, China președintelui Xi Jinping – președinte care, în 2018, a desființat limita de două mandate prezidențiale – va fi martora unei consolidări a strategiilor ecologiste de limitare a poluării sub supravegherea unei versiuni chineze a Agenției pentru Protecția Mediului Înconjurător din Statele Unite. Implementarea va

fi diferită, dar țara își croiește un drum nou spre un viitor mai curat.

Discursul lui Xi Jinping a fost doar o salvă trasă în războiul din ce în ce mai agresiv pe care China îl duce împotriva poluării apelor. Cu ajutorul unei combinații unice, specifice Chinei, de ordine și sarcini politice, guvernul central a promovat constant ideea unei „civilizații ecologice“ chinezești, un concept care afirmă că bunăstarea materială se dezvoltă printr-o conviețuire armonioasă cu natura.

Îmbunătățirea calității apelor curgătoare, lacurilor și canalelor Chinei reprezintă un pas esențial spre realizarea acestui obiectiv. Să luăm, de pildă, o invenție recentă a guvernului – un nou tip de funcționar public, care să inspecteze apele curgătoare și să aplice legile referitoare la protecția mediului lângă și pe cursurile de apă. Au fost angajați un număr impresionant de asemenea inspectori, doar în 2017 fiind numite aproximativ 200 000 de persoane în aceste roluri. Aceste funcții fac parte dintr-o ierarhie guvernamentală, fiind integrate la niveluri diferite. Dacă apa aflată sub supravegherea unui funcționar este afectată, respectiva persoană este direct responsabilă. Dacă această armată de peste 200 000 de inspectori își îndeplinește misiunea pentru care a fost creată, problema poluării râurilor și fluviilor țării va fi în mare parte rezolvată. Cele mai multe probleme referitoare la calitatea apelor Chinei nu provin din lipsa de legi și de reglementări, ci sunt posibile din cauza

atitudinii autorităților locale și generate de producătorii care ignoră prevederile legale.

Planurile președintelui Xi cu privire la marele Yangtze reprezintă o altă fațetă a efortului complex din partea Chinei de a-și curăța apele curgătoare. Așa cum am văzut în Capitolul 5, pe acest fluviu s-au efectuat multe lucrări de deviere, a fost captat prin construirea Barajului celor Trei Defilee și este poluat pe o mare porțiune a cursului său. Dar, în 2016 și 2017, președintele Xi a declarat că fluviul Yangtze va deveni o zonă economică specială care va promova ecologia și „dezvoltarea verde", acordându-le prioritate înaintea metodelor tradiționale de producție. A fost interzisă prin lege amplasarea de unități de industrie grea și chimică la o distanță mai mică de 1 kilometru față de Yangtze sau de afluenții acestuia. Date fiind aceste interdicții de natură ecologică, nu vor mai fi permise proiecte industriale noi, iar multe dintre unitățile deja existente vor fi scoase din uz.

Aceste reguli noi reprezintă o despărțire radicală de politicile anterioare de dezvoltare existente în China și chiar au primit felicitări călduroase din partea unui ONG internațional cu sediul în California – Ape Curgătoare Internaționale –, foarte implicat în protejarea apelor curgătoare și a comunităților riverane din lumea întreagă. Dacă în China se va înregistra un succes, unele dintre noile practici și tehnologii s-ar putea extinde și în alte țări aflate în sfera ambițiilor sale de dezvoltare internațională. Inițiativa de investiție în infrastructură denumită

„Belt and Road“ (Noul Drum al Mătăsii), mai ales, va finanța multe proiecte de infrastructură în Asia Centrală, printre care se vor număra baraje și stații de epurare a apei. Potențiala transformare a Chinei dintr-unul dintre cei mai mari agenți poluanți din lume într-un emisar al protejării apelor curgătoare ar fi ceva minunat pentru întreaga lume și nu este chiar atât de greu de imaginat pe cât ar părea.

Ape bolnave

Dacă îți plac vinurile bune, castelele renascentiste și bucătăria franceză din mediul rural, îți recomand o excursie pe valea Loarei, din inima Franței, printre coline acoperite cu vii și orașe istorice. Vinul alb și cel roze au o aromă mai îmbietoare când sunt gustate în interiorul uneia dintre multele pivnițe răcoroase și mucegăite ale zonei, unde sunt depozitate butoaiele. Printre toate aceste frumuseți șerpuiește fluviul Loara, împreună cu numeroșii săi afluenți, care au creat cea mai mare parte din terenul văii și solurile fertile ale podgoriilor.

Malurile acestor ape sunt punctate ici și colo cu sate micuțe și cătune. Acum câțiva ani, am petrecut împreună cu soția o săptămână plăcută într-unul dintre ele, numit Trôo. În fiecare seară, înainte de a ne așeza la o cină care dura trei ore, mergeam la o plimbare pe malul drept al râului Loir (un afluent al fluviului Loara), acolo unde cotește leneș în sat. Un ponton de piatră înaintează în apă în punctul acela, iar câțiva pești se obișnuiseră deja cu tratația noastră nocturnă cu

bucățele de franzelă. Totul părea învăluit în atemporalitate, fluviul de smarald alunecând tăcut printre câmpii unduitoare, albine zumzăitoare și castele pitorești.

Oricât de frumoasă era atmosfera, atemporalitatea era doar o iluzie. Peștii care înfulecau firimiturile de pâine pe care li le aruncam noi erau crapi comuni, o specie invazivă care profită de o degradare a calității apei pe toată valea Loarei. Verdele de smarald al apelor Loarei este dat de explozia de alge bogate în clorofilă și hrănite cu îngrășăminte pe bază de azot care pătrund în fluviu de pe terenurile agricole ale uneia dintre cele mai intens cultivate zone din Franța.

Azotul și fosforul reprezintă surse de hrană pentru plante, determinând o dezvoltare a algelor în apă similară dezvoltării culturilor agricole pe pământ. Explozia de alge împrumută apelor o nuanță de verde strălucitor, consumând oxigenul dizolvat în apă, un proces ce poartă denumirea de eutrofizare. Când algele mor, se depun pe fundul apei, unde sunt devorate de microbi, ceea ce duce la un consum mai mare al oxigenului din apă. Peștii iubitori de oxigen, precum păstrăvul maro și viza, dispar, fiind înlocuiți de alte specii, mai puțin valoroase, dar care tolerează apa stătută, lipsită de oxigen, precum zglăvoaca, linul și crapul comun. Având concentrații de clorofilă care depășesc 150mg/l, maiestuosul fluviu Loara este unul dintre cele mai eutrofizate din lume.

Sufocate de alge și lipsite de oxigen, aceste fluvii, ale căror ape sunt încărcate de

îngrășăminte chimice, afectează și zona de coastă a oceanelor în care se varsă. Zonele „moarte ale oceanelor" pornesc de la gurile de vărsare ale râurilor și fluviilor din lumea întreagă. Apele de pe fundul acestor zone moarte suferă de hipoxie, o lipsă acută de oxigen (definită de obicei prin valoarea de mai puțin de 2mg/l de oxigen). Viața marină se sufocă, declanșând o stare de confuzie și moarte la nivelul vieții bentonice – organisme care trăiesc pe fundul oceanului. Printre acestea se numără specii valoroase comercial, cum ar fi crabul albastru și plătica, precum și moluștele și crustaceele cu care se hrănesc peștii din zonele pelagice.

Au fost identificate peste 400 de asemenea zone moarte cu o suprafață ce depășește 245 000 de kilometri pătrați, iar numărul și suprafața lor sunt în creștere. Cele mai multe dintre ele au început să se formeze în anii 1960–1970, după apariția îngrășămintelor pe bază de azot de la sfârșitul anilor 1940. Una dintre cele mai întinse zone moarte se formează în golful Mexic în fiecare vară, în largul coastei statului Louisiana și a zonei de est a Texasului. Este creată de apele fluviului Mississippi, care are concentrații de azot de opt ori mai mari față de cât avea în perioada preindustrială. Majoritatea acestui azot provine din Iowa, unde se scurge de pe terenurile agricole în fluviul Missouri și în cursul superior al fluviului Mississippi. În 2017, această zonă moartă a atins o valoare-record de 23 310 kilometri pătrați, aproximativ suprafața statului New Jersey.

Alte zone moarte aflate în creștere includ zonele Chesapeake Bay și Long Island Sound din Statele Unite, estuarul Elbei și golful Kiel din Germania, estuarele Loarei și Senei din Franța, estuarul Tamisei și estuarul fluviului Forth din Anglia, al fluviului Yangtze și al Fluviului Perlă din China, precum și golful Finlandei. Având în vedere că îngrășămintele industriale sunt o componentă esențială a sistemului alimentar mondial, zonele moarte de coastă care pornesc de la gurile de vărsare ale fluviilor reprezintă o problemă gravă de poluare marină, care ne așteptăm să se acutizeze în viitor.



Un alt tip de poluare a apelor curgătoare, adesea ignorat, provine din industria farmaceutică. Compușii medicamentoși trec prin corpurile noastre și sunt eliminați în urină. Oamenii mai au un obicei prost (chiar dacă este făcut cu intenții bune) – acela de a arunca la toaletă medicamentele expirate. Stațiile de epurare a apei din zilele noastre nu identifică dacă apa tratată conține compuși chimici și nici nu dispun de metode de îndepărtare a acestora. Aceasta înseamnă că perturbatorii endocrini, antibioticele, antidepresivele și alte substanțe trec prin corpurile noastre și prin stațiile de epurare a apei și ajung în apele curgătoare, iar de acolo, în mediul natural al întregii lumi, fapt ce duce la declanșarea unor perturbări endocrine alarmante printre organismele acvatice.

În 2005, s-a descoperit că majoritatea masculilor din specia *Micropterus dolomieu*

(bibanul cu gura mică) din fluviul Potomac, în aval față de o stație de epurare din Washington, D.C., aveau oocite – celule germinative femelă, o mutație pusă pe seama compușilor farmaceutici cu estrogen aruncați în toaletele din Washington. Tot astfel, cazurile frecvente de pești care posedă simultan caracteristici feminine și masculine reperate în Marea Britanie au fost explicate prin compușii cu estrogeni steroidieni care trec de stațiile de epurare a apei. Se apreciază că un procent amețitor de 66% din toate apele curgătoare colectate de Tamisa sunt expuse riscului perturbării endocrine acvatice din cauza acestei probleme.

Antibiotice precum sulfametoxazolul, folosite la tratarea infecțiilor tractului urinar și a bronșitei, se regăsesc, de asemenea, în râuri și fluvii. Produsele chimice antibacteriene, cum ar fi triclosanul, sunt adăugate inutil în săpunurile cosmetice, gelurile de duș și alte produse similare. În general, antibioticele sunt folosite de oameni și adăugate în hrana animalelor de fermă mai mult decât ar trebui. După ce trec de stațiile de epurare a apelor reziduale și ajung în apele curgătoare, ele încurajează dezvoltarea de noi tulpini bacteriene rezistente la antibiotice, cu efecte imprevizibile asupra ecosistemelor și a sănătății publice.

O a treia sursă de poluare a apelor curgătoare, în general ignorată, poate că se află chiar acum în dulăpioarele voastre din baie. Multe creme exfoliante sau produse de îngrijire a pielii sub formă de gel folosesc microsfere de plastic ca agent de exfoliere pentru îndepărtarea celulelor

moarte ale pielii. Produse din polimeri sintetici, aceste biluțe sunt practic indestructibile și au dimensiuni mult prea mici, așa încât trec de stațiile de epurare a apei. După ce vă spălați cu grijă și îndepărtați celulele moarte ale pielii, bucățile de plastic plutesc voioase, eludând procesul de tratare a apei și ajung în apele curgătoare și în oceanul planetar. Peștii mici, confundându-le cu ceva hrănitor, le înghit, transferând astfel acești compuși chimici în lanțul trofic. În ciuda interdicțiilor din ce în ce mai extinse, produsele de îngrijire care conțin plastic se vând în mare parte din lume.

Microsferele de plastic reprezintă o formă extrem de dăunătoare a unui fenomen epidemic mult mai vast de poluare cu microelemente de plastic a râurilor, fluviilor și oceanelor lumii și, da, chiar a apei tratate pe care o bem noi. Consecințele pe termen lung ale ingerării de microsfere de plastic asupra sănătății populației nu sunt cunoscute la ora actuală, dar există suspiciuni că aceste microsfere ar fi carcinogene și că ar avea proprietăți de perturbare a sistemului endocrin. În general, apa îmbuteliată conține o cantitate de zece ori mai mare de asemenea elemente în comparație cu apa de la robinet.

Există un număr de alegeri personale simple pe care le putem face pentru a reduce cantitatea de plastic și de produse farmaceutice care ajung în apele curgătoare și în întregul mediu înconjurător. Folosiți produse de îngrijire a pielii care conțin doar componente exfoliante naturale – precum fulgii de ovăz, extractul de

coajă de castană și piatra ponce – și nu microsfere de plastic. Luați antibiotice doar atunci când este absolut necesar, iar când le luați, folosiți toată cantitatea care v-a fost prescrisă. Majoritatea farmaciilor acceptă preluarea medicamentelor nefolosite pentru a fi distruse. În cel mai rău caz, păstrați medicamentele care vă rămân în recipientele lor și aruncați-le la tomberonul de gunoi al cărui conținut va ajunge într-o groapă de gunoi, mai degrabă decât să le aruncați în toaletă. Beți apă de la robinet. Toate aceste măsuri de precauție vor ajuta la reducerea șuvoiului din ce în ce mai mare de compuși sintetici care se revarsă în apele noastre curgătoare și în oceanul planetar, de unde pătrund în corpurile viețuitoarelor.

Riviera din Groenlanda

Întrucât ceva mai devreme m-am plâns cu privire la cea mai neplăcută experiență din munca mea de teren, mi se pare corect să o descriu și pe cea mai plăcută dintre ele.

Imaginați-vă cel mai mare parc de distracții acvatic din lume. Pretutindeni sunt tobogane, pe care bolborosesc ape turcoaz. Toboganele se unesc în tobogane din ce în ce mai mari, până ce formează un tobogan imens, care își năpustește valurile înspumate, pe o pantă lată de aproximativ douăzeci de metri, rostogolindu-se năvalnic spre un hău bubuitor undeva în stânga ta. Un nor de vapori albi se ridică asemenea unor vălătuci de fum din groapa îndepărtată. Îi auzi tunetul și îi simți sub picioare vibrația.

Acum, imaginați-vă că toboganele de apă nu sunt niște structuri înalte din fibră de sticlă, ci sunt tăiate în suprafața pământului. Imaginați-vă că pământul nu este sol, ci gheață albă sfărâmicioasă. Gura bubuitoare nu duce într-o piscină, ci la baza calotei glaciare din Groenlanda. Cu siguranță nu se aud copilași care țipă de fericire. Singurele sunete care-ți ajung la ureche sunt propria respirație grea, gâfâită, fâșâitul corzii care se derulează și vuietul îndepărtat al crevasei ce străpunge ghețarul și care înghite apa rezultată din topire.

Această scenă fantastică descrie aria care se topește din calota de gheață din Groenlanda, pe care o studiez din 2012 – direct în cadrul expedițiilor și prin colectarea de date de la distanță, prin satelit. Spre deosebire de stratul de gheață din Antarctica, suprafețe extinse din gheața care acoperă Groenlanda se topesc în timpul lunilor de vară. Acest fenomen este cel mai des întâlnit în sud-vestul Groenlandei, în apropierea unui mic oraș numit Kangerlussuaq (cunoscut uneori sub numele de Søndre Strømfjord, vechea sa denumire daneză).

Kangerlussuaq a fost la început o bază aeriană americană construită în timpul celui de-al Doilea Război Mondial. În 1992, aeroportul și baza au fost demilitarizate și redate Groenlandei, un teritoriu danez cu o autonomie din ce în ce mai crescută, care se eliberează treptat de dominația stăpânului colonial. Astăzi, Aeroportul Kangerlussuaq (SFJ) este singurul aeroport internațional al Groenlandei și un nod aviatic al

țării. Dacă se întâmplă cumva să vizitați Groenlanda (ceea ce vă sfătuiesc să faceți), veți survola tocmai zona de topire pe care am descris-o. Să nu uitați să rezervați un loc la geam și să luați cu voi un aparat de fotografiat bun, pentru că n-ați mai văzut niciodată ceva asemănător.

Supranumită Riviera din Groenlanda, această zonă este mai însorită și mai uscată în comparație cu restul teritoriului țării. În lunile iunie și iulie, lumina soarelui se revarsă ca o miere caldă, aproape douăzeci și patru de ore pe zi, topind zăpada din timpul iernii și scoțând la iveală gheața de dedesubt. Această suprafață de gheață se topește într-un ritm de câțiva centimetri pe zi, devenind acoperită de gropițe mici, murdară și îmbibată cu apă rezultată din topire. Milioane de firișoare de apă se înmănunchează ca niște rămurele, apoi se transformă în crengi, devenind, în cele din urmă, un trunchi solid și tunător – un râu supraglaciar – care mai întâi șerpuiește, apoi se repede năvalnic peste suprafața de gheață, având una dintre cele mai mari viteze atinse vreodată pe Pământ de o apă curgătoare.

Utilizând cartografierea cu ajutorul sateliților, am descoperit împreună cu studenții mei că sutele de râuri supraglaciare din zonă se varsă în crevase care străpung ghețarul până la bază, formate de apele care se topesc. De acolo, apa se scurge pe sub stratul de gheață până la marginea acestuia, de unde ajunge în ocean. Dispariția gheții din Groenlanda contribuie actualmente la creșterea nivelului oceanului planetar cu aproximativ 1 milimetru pe an – adică în jur de o

treime din creșterea globală a acestui nivel – și ne așteptăm ca aceste valori să se ridice. Râurile supraglaciare pe care le studiem reprezintă punctul zero al unei mari părți din apa respectivă.

Apa rezultată din topirea gheții creează, de asemenea, și sute de lacuri supraglaciare de un albastru luminos, care punctează întinderea albă, necuprinsă, asemenea unor geme. Cu toate că oferă o priveliște încântătoare, aceste lacuri sunt periculoase: anual, pe fundul multora se deschide o crevasă care străpunge calota glaciară. În câteva ore, lacul respectiv se golește, iar apa captată, rezultată din topire, se prăbușește în abisul de gheață, scurgându-se în mare.

Impactul vizual uluitor al râurilor și lacurilor supraglaciare din Groenlanda a fost unul dintre motivele pentru care revista *New York Times* i-au inclus pe Josh Haner, fotograful câștigător al Premiului Pulitzer, și pe reporterul Coral Davenport în echipajul uneia dintre expedițiile mele din 2015. Obiectivul nostru științific era acela de a testa exactitatea modelelor climatice folosite la prognozarea topirii ghețarului din Groenlanda și creșterea nivelului oceanului planetar determinată de acest fenomen. Pentru atingerea scopului, am măsurat debitul unui râu supraglaciar de mari dimensiuni, simultan folosind drone și sateliți pentru a-i cartografia cumpăna de apă în aval. Prin compararea măsurătorilor debitului cu simulările oferite de modele climatice putem stabili cât de exacte sunt estimările lor.

În timp ce echipa mea întindea cabluri peste râu și lansa transmițătoare flotabile în torentul albastru, Haner se ocupa de surprinderea uneia dintre primele perspective de la înălțime filmate cu ajutorul unei drone apărute în *New York Times*. Imaginile obținute erau spectaculoase. Ziarul avea să le includă ulterior într-o creație multimedia intitulată *Groenlanda se topește,* care a câștigat un Premiu Webby în 2016. Vara următoare, revista *The New Yorker* a trimis-o pe Elizabeth Kolbert, scriitoare câștigătoare a Premiului Pulitzer, în tabăra noastră de cercetare. Kolbert ne-a impresionat pe toți când, plină de entuziasm, a ajutat la descărcarea echipamentului din elicopter și la instalarea corturilor pe gheața care se topea. A petrecut o noapte alături de noi, după care a zburat înapoi acasă și s-a apucat să scrie pertinentul articol „Groenlanda se topește", despre oameni de știință și intruși care pătrund în Groenlanda, precum și despre lupta continuă dintre insulă și Danemarca. Când rezultatele cercetărilor noastre au fost publicate în 2017, *New York Times* a folosit o parte dintre imaginile filmate de noi cu drona pentru a compune un material multimedia intitulat *Groenlanda se topește, dar unde ajunge apa?* Toate laolaltă, cele trei materiale de înaltă ținută i-au oferit publicului larg imagini uluitoare și informații despre această calotă glaciară care se topește și despre bizarul său sistem de râuri supraglaciare a căror existență era foarte puțin cunoscută.

Pe măsură ce aceste râuri de azur alunecă pe suprafața de gheață, căldura lor topește gheața de

sub ele, astfel încât șuvoiul transparent își croiește un drum abrupt care-l conduce spre propria pieire. Acest comportament este la polul opus față de cel al apelor de pe uscat, care, în general, au cele mai abrupte porțiuni de vale în apropierea izvorului, după care se domolesc cu cât se apropie de zona de coastă. În această zonă a Groenlandei, aproape toate râurile supraglaciare întâlnesc în cele din urmă o crăpătură în suprafața de gheață, care începe să înghită apa șuvoiului, apă care topește, din ce în ce mai adânc, stratul de gheață, până ce se formează o crevasă care ajunge până la baza calotei glaciare. După ce se prăbușește prin această despicătură de gheață, râul își croiește un tunel între baza de rocă și stratul de gheață, atunci diferența de presiune îl împinge spre marginea ghețarului, unde greutatea masei de gheață de deasupra este mai mică. Odată ajunsă la muchia calotei glaciare, apa rezultată din topire izbucnește într-un puhoi enorm și noroios care se scurge în mare.

Unul dintre aceste șuvoaie, râul Watson, se năpustește învolburat pe lângă orașul Kangerlussuaq printr-un defileu adânc săpat în stâncă. Valurile sale înspumate au o asemenea forță, încât încercările mele – care s-au întins pe o decadă întreagă – de a-i măsura debitul s-au soldat cu un eșec total. Făceam măsurători de pe un pod de oțel care traversa prăpastia. Iar această descriere reflectă doar situația normală din timpul verii. În iulie 2012, când suprafața întreagă a stratului de gheață s-a topit timp de

patru zile, s-a format un torent formidabil care a dărâmat podul.

O topire de asemenea proporții nu mai fusese înregistrată niciodată până atunci în epoca instrumentelor moderne și a sateliților. Sus, pe vârful ghețarului, într-o stație de foraj în ghețar, unde se presupune că temperaturile n-ar trebui să depășească niciodată limita înghețului, zăpada pufoasă și uscată s-a topit și s-a acoperit cu o crustă de gheață. La altitudini mai scăzute, noi râuri supraglaciare au luat ființă și au pornit vijelioase peste stratul de gheață. În ultima vreme, în procesul prin care calota de gheață din Groenlanda – o supraviețuitoare din Pleistocen a cărei apă s-a solidificat pe uscat de-a lungul a peste o mie de secole – se întoarce acasă în mare, masa de gheață pierdută prin topire a depășit-o pe cea a bucăților enorme care se desprind din ghețar și se prăbușesc în ocean.

Maxim al debitului de apă

Prin circuitul apei, nivelul oceanului planetar a crescut și a scăzut alternativ, în funcție de schimbările înregistrate în temperatura Pământului de-a lungul a milioane de ani. În timpul glaciațiunilor, se acumulează o cantitate de apă sub formă de zăpadă și gheață pe continente și pe vârful munților mai mare decât cea care se întoarce în oceane în urma topirii și din revărsările râurilor. Rezultatul este reprezentat de un transfer net de apă dinspre oceane spre uscat, determinând îngroșarea straturilor de gheață și scăderea nivelului

oceanului planetar. În intervalele dintre glaciațiuni, topirea ghețarilor de pe munți și a calotelor glaciare este mai rapidă decât acumularea unei noi cantități de zăpadă, ceea ce duce la reducerea volumelor de gheață și la creșterea nivelurilor marine. Evaporarea și precipitațiile sunt modurile principale în care apa este transferată din mare spre uscat, iar topirea și apele curgătoare sunt căile urmate de apele ce se întorc în mare.

Când clima planetei se răcește, stratul de gheață de pe uscat se extinde, iar nivelul oceanului planetar scade. Când clima se încălzește la nivel global, gheața de pe uscat se restrânge și nivelul mărilor și oceanelor crește. Oceanele și gheața au executat acest dans pe toată durata Cuaternarului, adică mai bine de două milioane de ani. Aceste cicluri de încălzire și de răcire durează aproximativ 100 000 de ani, un ritm impus de variațiile în precesiunea și înclinarea axială a planetei noastre și de excentricitatea elipsei pe care o descrie în timpul mișcării sale orbitale în jurul Soarelui (numite cicluri Milankovitch). Astfel, un singur ciclu glaciar–interglaciar este de mai bine de zece ori mai lung decât intervalul de timp care s-a scurs de la apariția primelor noastre civilizații agricole.

Astăzi, clima terestră se încălzește din nou, dar într-un ritm măsurabil în ani, nu în zeci de mii de ani. Cu fiecare an ce trece, se înregistrează noi și noi recorduri de temperatură. Ghețarii se micșorează rapid. Nivelul oceanului planetar crește cu peste 3 milimetri în fiecare an.

Viețuitoarele migrează spre latitudini și altitudini din ce în ce mai mari. Suprafața banchizei de gheață care plutește în Oceanul Arctic a scăzut cu 40% de la sfârșitul anilor 1970, când NASA a folosit pentru prima oară sateliți cu microunde pentru a obține date despre ea și a o cartografia.

Cauza principală a modificărilor observate și a multor altora este adăugarea dioxidului de carbon, a metanului și a oxizilor de azot în atmosferă prin activitatea industrială. Deși și alte procese sunt responsabile de încălzirea climei la nivel global – exploziile solare și vulcanii inactivi, de pildă – toate au fost măsurate cu atenție, dar nici una nu poate explica magnitudinea creșterii temperaturilor care are loc acum. Ciclurile Milankovitch prin care trece Pământul, care se desfășoară de-a lungul unor perioade foarte lungi, nu influențează în nici un fel încălzirea accentuată înregistrată în ultimii ani. Numai cantitatea mereu în creștere de gaze cu efect de seră din atmosferă, care este măsurată cu atenție și fără echivoc, poate explica încălzirea generală la care suntem martori.

Rolul pe care-l joacă gazele cu efect de seră în reglarea temperaturii suprafeței Pământului este pe deplin înțeles, de multă vreme, și incontestabil: acestea încălzesc troposfera. În anii 1820, matematicianul francez Joseph Fourier a observat că Pământul era mult mai cald decât ar fi trebuit să fie, dată fiind depărtarea sa față de Soare. Explicația științifică a cauzei – reflectarea radiației termice infraroșii de către moleculele gazelor cu efect de seră din atmosferă – este și ea

cunoscută încă din 1896, când un chimist suedez, pe nume Svante Arrhenius a descoperit-o prin calcule cu creionul pe hârtie. Dacă nu ar exista efectul de seră, nu ați citi acum această carte, deoarece Pământul n-ar fi nimic altceva decât un bulgăre de gheață lipsit de viață.

După mai bine de patru decenii de cercetare, climatologi respectabili sunt gata să certifice că tendința actuală spre încălzire a Pământului este cauzată în primul rând de emisiile antropogene de gaze cu efect de seră, rezultate în special din arderea carbonului fosil și din fabricarea betonului. Această omogenitate de opinii este fără precedent în cadrul unui grup de persoane sceptice, cu spirit de competiție, al căror succes în carieră depinde de depășirea în inteligență a colegilor. În mod ironic, cele mai des întâlnite concluzii folosite pentru a nega acest consens dobândit cu greu – clima suferă modificări din cauza altor motive, de natură geofizică, ce-și au obârșia în trecutul geologic – au fost descoperite de aceeași comunitate științifică.

Acești cercetători au lăsat de mult în urmă dezbaterea referitoare la realitatea schimbării climatice cauzate de om. Studiile lor se concentrează acum asupra ritmului și consecințelor probabile ale schimbărilor rapide climatice și de mediu înconjurător pe care le producem noi.

Printre ele se numără și multe studii care afectează apele curgătoare. Cantitatea anuală totală de apă – știm din analiza înregistrărilor debitului de-a lungul timpului – s-a modificat cu

30% sau chiar mai mult în cazul unei treimi din apele monitorizate de la mijlocul secolului XX. Pe baza acestor date se conturează un model geografic clar: debitele râurilor și fluviilor aflate în zone reci, la latitudini mari, manifestă, în general, o tendință de creștere, în timp ce debitele apelor curgătoare din zonele calde, de latitudine medie, sunt în scădere, în general, uneori chiar cu 60% sau mai mult. Aceste valori în scădere sunt foarte evidente mai ales în înregistrările realizate de-a lungul timpului în China, în Africa, în zona Mării Mediterane, în Orientul Mijlociu, în Mexic și în Australia, Fluviul Galben din China reprezentând un exemplu foarte elocvent. Majoritatea acestor scăderi ale valorilor din ariile latitudinare medii sunt provocate de consumul de apă de către populație, de barajele hidrotehnice și lucrările de deviere a cursurilor de apă, schimbările climatice fiind un factor suplimentar.

Cu toate acestea, debitele crescute ale râurilor din zonele aflate la latitudini mari reflectă o dependență puternică de schimbările climatice. O mare parte a acestei creșteri este determinată de ecuația Clausius–Clapeyron, o ecuație de bază din fizica atmosferică prin care este descris modul în care aerul mai cald poate reține o cantitate mai mare de vapori de apă (din care rezultă precipitații mai abundente). Cresc și debitele din timpul sezonului rece, datorită iernilor mai blânde și cantităților de apă posibil mai mari din pânza freatică, mai ales în spațiile arctice și subarctice, permanent înghețate.

Și cursurile de apă alimentate de ghețari montani se umflă, pe măsură ce gheața veche se topește și se întoarce în mare. Aproximativ jumătate din râurile și fluviile importante ale lumii care sunt alimentate de ghețari au trecut deja prin această creștere considerabilă și bruscă, dar de scurtă durată a debitului, numită „maxim al debitului de apă“. Efectul este temporar. Ghețarii montani care conțin rezervele de apă ale Asiei suferă un proces treptat de micșorare, așa că debitul cursului superior al Indului, precum și al fluviilor Gange, Brahmaputra și Yangtze, va suferi o scădere cu de la 5 la 20 de procente înainte de 2050.

Această situație este deosebit de problematică mai ales pentru Ind și Brahmaputra, care se alimentează în proporție de 40% din ghețarii din Himalaya. Maximul debitului de apă a venit și a și trecut la izvoarele fluviului Brahmaputra, iar în privința Gangelui și a Indului este așteptat să survină în jur de 2050, respectiv 2070. După care, debitul din timpul verii al acestor fluvii va scădea, reducând numărul persoanelor pe care le hrănesc cu cel puțin 60 de milioane. Scăderile de debit anticipate ar putea fi mai dramatice dacă nu se materializează ușoarele creșteri ale cantităților de precipitații, conform previziunilor majorității modelelor climatice.

Există și modificări sezoniere ale debitului cursului de apă ce survin pe măsură ce gheața de pe uscat se topește. Ghețari de mari dimensiuni alimentează apele curgătoare chiar și în timpul anilor călduroși, de mare secetă, prin apa

provenită din topirea gheții. În timpul anilor reci și ploioși, ghețarii își refac resursele. Dar când ghețarii se vor topi cu totul, aceste rezerve valoroase vor dispărea odată cu ei. Consumatorii de apă provenită din topirea ghețarilor se confruntă cu o reducere a debitelor apelor curgătoare în timpul verilor și al perioadelor de secetă când nevoia de apă pentru agricultură este foarte mare. Un alt efect neplăcut al scăderii debitelor fluviale constă într-o reducere a cantității de apă disponibile pentru diluarea substanțelor poluante și a deversărilor sistemului de canalizare, ceea ce înseamnă că, indiferent dacă poluarea ar fi menținută la același nivel, concentrația de substanțe poluante *va crește*, deteriorând calitatea apelor fluviale.

Dacă judecăm la o scară mai redusă – cea a ciclurilor anotimpurilor –, stratul de zăpadă de pe munți joacă un rol similar, înmagazinând precipitațiile din timpul iernii până spre sfârșitul primăverii și începutul verii. Atunci când zăpada nu se topește deloc pe parcursul iernii, cursurile de apă din aval sunt întârziate, până când sunt extrem de necesare pentru agricultură. Când temperaturile sunt prea ridicate, iar zăpada de pe munți se topește, aceste ape se scurg în ocean cu mult înainte de vremea însămânțării. În încercarea de a contracara consecințele acestei probleme, China, India, Statele Unite și alte țări care depind de rezervele de apă înmagazinate în stratul de zăpadă de pe munți construiesc baraje pentru a capta o parte din resursele de apă înmagazinate în timpul iernii, dar este imposibil

fizic ca lacurile de acumulare să reprezinte un substitut al enormei capacități de înmagazinare a stratului de zăpadă de pe munți.

Temperaturile aflate în creștere duc la scăderea cantității de apă din sol, în urma intensificării procesului de evaporare și a utilizării unei cantități crescute de apă de către plante. Astfel, scade cantitatea de apă ce ajunge în râuri și fluvii. Acest fenomen reprezintă un risc major pentru sud-vestul american, ale cărui resurse de apă depind într-un grad ridicat de fluviul Colorado. Patruzeci de milioane de oameni și practic toate orașele din zonă depind de acest fluviu – cele mai renumite dintre acestea fiind Los Angeles și Phoenix –, dar și orașe mai mici precum Albuquerque și Santa Fe. Combinația dintre scăderea precipitațiilor și creșterea temperaturii a dus la reducerea debitului fluviului Colorado la valori mult mai mici în comparație cu media pe termen lung, generând un deficit structural în cantitatea de apă ce revine unui număr de șapte state americane.

Între 2000–2014, debitul anual al fluviului Colorado s-a situat la o valoare medie cu 20% mai scăzută față de media sa pe un interval mai lung, ce acoperă aproape tot secolul XX (1906–1999). Un procent cuprins între 33% și 50% din această scădere este o consecință a unei creșteri fără precedent cu 0,9°C a temperaturii pe toată suprafața bazinului său, ceea ce a determinat o scădere a stratului de zăpadă de pe munți, o intensificare a evaporării la nivelul solului și un consum mai mare de apă de către plante. Pe

măsură ce temperaturile cresc, debitul fluviului va continua să scadă. Simulările climatice estimează pierderi de cel puțin 20% sau chiar 30%, înainte de mijlocul secolului. În anul 2100, debitul anual al fluviului Colorado ar putea să scadă la jumătate din valoarea actuală.

Clima noastră, care suferă un proces de încălzire, va afecta fluviile și în alte moduri. Pe măsură ce temperatura apei crește, speciile de pești cărora le priește apa caldă – cum ar fi crapul – o duc bine, în timp ce speciile de apă rece – precum păstrăvul – nu se bucură de aceeași situație. Traversările podurilor de gheață formate peste râuri și fluvii devin din ce în ce mai periculoase în timpul iernii, iar torentele rezultate din topire nu mai sunt la fel de vijelioase în timpul primăverii. Deși aceste viituri pot distruge infrastructura, cantitățile mari de sedimente și de apă sunt benefice pentru ecosistemele luncilor. În zonele arctice și subarctice, topirea permafrostului permite unei cantități mai mari de apă din pânza freatică să ajungă în apele curgătoare, modificându-le compoziția chimică și adăugând carbon din sol dizolvat, care, ulterior, este eliberat în atmosferă.

Unul dintre efectele cele mai de temut ale schimbărilor climatice asupra apelor curgătoare este acela că inundațiile extreme devin mai frecvente (cu excepția viiturilor produse în urma topirii, așa cum am observat deja). Din ecuația Clausius–Clapeyron, știm că dintr-o atmosferă cu o temperatură mai ridicată vor rezulta, în

general, precipitații mai abundente. Acest fenomen crește recurența inundațiilor produse de râuri și fluvii, întocmai precum temperaturile mai ridicate cresc probabilitatea valurilor de căldură și a perioadelor de secetă. Cu toate acestea, modelele precipitațiilor viitoare sunt mai greu de simulat decât cele ale schimbărilor de temperatură, elaborarea lor constituind o zonă dinamică și provocatoare a cercetării dedicate atmosferei. În timp ce datele înregistrate de-a lungul istoriei prezintă tendințe clare, robuste, în evoluția debitelor anuale ale apelor curgătoare, stabilirea unei tendințe în ocurența inundațiilor devastatoare este dificilă, în parte pentru că sunt necesare înregistrări realizate pe perioade foarte lungi pentru a discerne, cu o marjă mică de eroare, o anumită tendință statistică în producerea evenimentelor rare. O excepție o reprezintă centrul Statelor Unite, unde studiile statistice confirmă o creștere marcată a inundațiilor fluviale din ultima vreme.

În linii mai generale, din modelele climatice se observă o creștere neliniară a frecvenței inundațiilor fluviale în relație cu temperatura medie globală. În ansamblu, se estimează că o creștere a temperaturii medii globale cu 1,5°C aproape dublează numărul pierderilor de vieți omenești din cauza inundațiilor și aproape triplează efectele economice negative ale dezastrului. O creștere a temperaturii cu 2°C ridică numărul victimelor umane cu încă 50% și dublează încă o dată impactul devastator asupra economiei.

Cu toate acestea, aceste valori medii la nivel global maschează niște contraste geografice importante pe suprafața planetei. De pildă, se estimează că inundațiile, care actualmente au o frecvență de o dată la o sută de ani (ceea ce reprezintă o probabilitate de 1% într-un an) vor deveni mai rare în zona Mării Mediterane, în Asia Centrală și în sud-vestul american, dar vor surveni mai des în Asia de Sud-Est, în Africa de Est, în regiunea peninsulară a Indiei și în cea mai mare parte a Americii de Sud. Pericolul de inundații se va intensifica în multe zone, în timp ce în altele se va reduce.

Deși au un rol secundar în modificarea sistemelor fluviale la nivel planetar, după cel jucat de lucrările de deviere a cursurilor de apă, de barajele hidrotehnice și de poluare, schimbările climatice pun și ele presiune asupra apelor curgătoare. Reducerea pe termen lung a debitului din timpul verii, schimbarea probabilității ocurenței inundațiilor fluviale și creșterea temperaturii apei reprezintă provocări pentru ecosistemele umane și naturale deopotrivă. Aceste presiuni venite din atâtea părți cresc mai mult decât oricând importanța monitorizării și înțelegerii apelor curgătoare ale lumii și necesitatea utilizării lor chibzuite. În următoarele două capitole vom analiza modul în care noile tehnologii, noii senzori și noile modele vor ajuta în acest sens.

Capitolul 7

În voia curentului

> Carmelul este un râușor încântător. Nu este prea lung, dar, de-a lungul cursului său, are tot ce trebuie să aibă orice alt râu. Răsare de undeva din munți, după care își rostogolește valurile o vreme, trece prin multe vaduri, este zăgăzuit și creează un lac, trece dincolo de zăgaz, se strecoară printre bolovani rotunzi, unduiește leneș pe sub sicomori, se varsă în iazuri unde viețuiesc păstrăvi... Fermele din mica și mănoasa vale îi folosesc apa pentru a-și uda livezile și grădinile de zarzavat. Potârnichile fluieră pe malurile lui, iar porumbeii sălbatici vin în amurg și gânguresc în apropiere. Ratonii dau târcoale pe maluri în căutare de broaște. Nu-i lipsește nimic din ceea ce înseamnă o apă curgătoare.
>
> JOHN STEINBECK, *Strada Sardinelor*

John Steinbeck, laureat al Premiului Nobel, și-a petrecut copilăria în Salinas Valley din California, un loc cu o istorie bogată în imigranți, cultivarea pământului și conflicte iscate în jurul surselor de apă. În zilele noastre este vestită în principal ca zona unde se cultivă salata verde în America. Multe dintre romanele lui Steinbeck sunt inspirate din peisajele acestei regiuni, iar personajele sunt inadaptații care trăiesc aici. Printre aceste elementele naturale se numără și

râul Carmel, aflat în apropiere, o bijuterie fluidă care își are originea în munții Santa Lucia și se varsă în Pacific la sud de Carmel-by-the-Sea. În romanul său publicat în 1945, *Strada Sardinelor*, Steinbeck a zugrăvit ferigile sale uriașe și racii împlătoșați, precum și vulpile și pumele care se furișează pe malurile fluviului. Pe vremea autorului, în apele râului Carmel se zbenguiau sclipind păstrăvii curcubeu cărora li se zice „cap de oțel", o varietate ce migrează spre ocean la maturitate.

Steinbeck își plasează păstrăvii curcubeu în aval față de un baraj hidrotehnic, foarte probabil Barajul San Clemente, construit în 1921, pe vremea când viitorul câștigător al Premiului Nobel avea nouăsprezece ani. Barajul semeț, care se ridica impunător la 35 de metri înălțime, reprezenta o sursă de apă foarte importantă pentru fabricile de conserve de sardine și pentru populația în creștere a orașului Monterey. Acest baraj bloca totodată accesul păstrăvilor curcubeu spre cursul superior al râului.

Întocmai precum somonul, păstrăvii curcubeu „cu cap de oțel", ajunși în stadiul de adult, se întorc din ocean pentru a-și depune icrele, pe fundul de pietriș zgrunțuros al apelor reci, bine oxigenate, din interiorul țării. Scara de pești (o scară îngustă formată din ochiuri de apă așezate în trepte) construită pentru a ajuta peștii să treacă de Barajul San Clemente s-a dovedit ineficientă, fiind mult prea abruptă. La patru ani după publicarea romanului *Strada Sardinelor* s-a construit un al doilea baraj – care nu mai era

prevăzut cu nici un fel de scară de pești – 10 kilometri în amonte.

Spectaculoasa migrație a păstrăvilor curcubeu – în jur de 20 000 de pești adulți pe an – a început să scadă. La începutul anilor 1960, numărul peștilor era cu 90% mai mic, iar declinul nu se oprea aici. În 1997, păstrăvul curcubeu „cu cap de oțel“ era trecut pe lista speciilor pe cale de dispariție prin Legea Speciilor Protejate a Statelor Unite. În 2015, au fost identificați doar șapte asemenea pești în lacul de acumulare format de Barajul San Clemente.

Înainte ca aceste baraje să fie construite, râul Carmel făcea ceea ce fac toate celelalte ape curgătoare – își căra bagajul de sedimente în aval, spre mare. Dar, la momentul întâlnirii cu apele nemișcate din lacul de acumulare, râul încetinea și își descărca povara. Sedimentele au început să se acumuleze în spatele barajelor, iar la începutul anului 2008, lacul San Clemente își pierduse mai bine de 90% din capacitatea sa de stocare. Nu mai era capabil să-și îndeplinească rolul inițial – acela de a înmagazina apă – și, mai grav, barajul a devenit un pericol în sine: Departamentul Responsabil de Siguranța Barajelor din California a apreciat că barajul ar fi putut ceda în cazul unui cutremur puternic sau al unei inundații de proporții. Proprietarul său, Apele Americane din California, o companie furnizoare de utilități, trebuia să suporte niște lucrări costisitoare de renovare pentru a salva o construcție veche, care nu mai corespundea scopului inițial.

Biologii specializați în piscicultură dăduseră de mult alarma cu privire la blocajul pe care îl suferea râul din cauza barajului. Mai degrabă decât să recondiționeze o construcție în mare parte inutilă, compania a încheiat un parteneriat cu Protecția Zonei Costiere a Statului California și Serviciul pentru Ferme Piscicole Marine Naționale (parte a Administrației Naționale a Oceanelor și Atmosferei) în scopul elaborării unei strategii prin care barajul să fie înlăturat în condiții de siguranță, iar râul Carmel să-și reia - cursul natural. Ideea era îndrăzneață și punea dificultăți de ordin tehnic. Demolarea construcției era destul de simplă, dar revărsarea bruscă a unei mase de sedimente acumulate în aproape o sută de ani avea să înăbușe apa cu material aluvionar, înălțându-i albia și provocând pericole de inundații în aval. Excavarea și transportarea sedimentelor în altă parte nu reprezenta o soluție fezabilă din cauza costurilor. Pentru a constitui o investiție financiară eficientă, era necesar ca mai bine de două treimi din sedimente – aproximativ 1,9 milioane de metri cubi – să fie stabilizate acolo unde se aflau.

S-a recurs la o soluție inginerească foarte ingenioasă. Cursul râului avea să fie deviat în amonte de baraj, ocolind vechiul lac de acumulare și cea mai mare parte a depozitelor de sedimente. Un nou traseu avea să fie croit prin dinamitarea unui lanț muntos învecinat, iar râul urma să fie îndreptat spre un afluent de mici dimensiuni, care trebuia lărgit și transformat într-un canal lung de 800 de metri, capabil să preia tot volumul

râului Carmel plus propriile sale ape. Folosind bolovani de mari dimensiuni extrași din apropiere, canalul de derivație a fost transformat într-o serie de cascade dispuse în trepte și de mici iazuri, proiectate cu grijă pentru a încuraja păstrăvii să se deplaseze în amonte.

Odată cu finalizarea acestui proiect în 2015, Barajul San Clemente a fost demolat. Aproape imediat după aceasta, au început să apară bancuri de păstrăvi curcubeu „cu cap de oțel". Era pentru prima oară de la adolescența lui John Steinbeck când acești pești aflați în pericol de dispariție puteau din nou să înoate liberi în amonte și să migreze să-și depună icrele.

Distrugătorii de baraje revin în forță

Demolarea Barajului San Clemente reflectă o mișcare mai amplă ce se desfășoară în Statele Unite și în Europa. Din 2019, aproape 1 600 de baraje hidrotehnice au fost demolate numai pe teritoriul Statelor Unite. Cu toate că acest număr este relativ scăzut în comparație cu cele aproximativ 80 000 de asemenea construcții (luându-le în calcul și pe cele de dimensiuni reduse) care încă stau în picioare, această tendință devine din ce în ce mai pronunțată. Aproximativ 70% din aceste acțiuni au fost întreprinse după 1999, iar actualmente demolarea de baraje vechi se petrece frecvent în statele din zona central-vestică și nord-estică, precum și în cele de pe coasta de vest. În California, Oregon și Michigan au fost îndepărtate mai bine de 5% din numărul total de baraje, iar în Wisconsin, peste 10%.

Majoritatea acestor demolări sunt motivate de cauze economice, nu de mediu. Acumulările de sedimente și deteriorarea betonului au făcut ca multe dintre construcțiile de la începutul secolului XX să-și fi depășit perioada de utilitate, aflându-se, în general, într-o stare precară și nemaifiind compatibile cu funcția lor inițială. Aceste construcții nesigure reprezintă o povară în plus pentru proprietarii lor din cauza gradului ridicat de risc, iar barajele hidrotehnice din Statele Unite necesită o acreditare periodică acordată de Federal Energy Regulatory Commission (FERC) (Comisia Federală de Reglementare a Energiei), ceea ce presupune adeseori lucrări de renovare costisitoare. În Pacificul de Nord-Vest, generarea din ce în ce mai intensă de energie solară și eoliană atrage scăderea prețurilor electricității obținute din surse regenerabile, subminând mai mult rolul barajelor hidrotehnice. Așadar, demolarea devine o opțiune foarte tentantă pentru proprietarii de baraje, exclusiv din rațiuni economice, mai ales dacă se găsesc parteneri dispuși să contribuie la cheltuieli. În termeni mai simpli, demolarea unui baraj vechi reprezintă un profit pentru proprietar.

Tendința accelerată de distrugere a barajelor este determinată și de cercetările științifice din ce în ce mai numeroase care relevă beneficiile aduse restabilirii sănătății cursului de apă. Dacă se operează o gestionare corectă a sedimentelor, îndepărtarea vechilor baraje este mai puțin traumatizantă, pe termen scurt, pentru mediul înconjurător decât s-a crezut la început.

Dezasamblarea treptată a barajelor, într-un interval de mai mulți ani, previne revărsarea de sedimente și riscul asociat de inundații în aval. În doar câțiva ani, pe măsură ce cursul din aval de baraj se reconectează la vechile surse de aluviuni de departe, din amonte, apa își reia vechea misiune de a-și transporta sedimentele în mare.

Aproape toate barajele demolate până acum au fost construcții de dimensiuni relativ mici, majoritatea având o înălțime mai mică de 10 metri. Dar această situație începe să se schimbe, pe măsură ce inginerii și oamenii de știință dobândesc mai multă încredere. În 2014 au fost demolate două baraje foarte înalte, din statul Washington, ridicate pe râul Elwha, care timp de zeci de ani blocaseră migrația peștilor din specia Chinook (cea mai cunoscută specie de somon din Pacific).

După trei ani de dezmembrare treptată, barajul din canionul Glines, înalt de 70 de metri, și barajul de pe râul Elwha, de 36 de metri înălțime, au fost îndepărtate integral.

Revigorarea apelor râului a fost rapidă. În doar câțiva ani, Elwha și-a refăcut cursul și a transportat în ocean peste 10 milioane de metri cubi de sedimente, înălțând fundul oceanului, în apropierea gurii de vărsare, cu aproape 10 metri. Fiindcă aceste baraje erau situate în apropierea coastei, îndepărtarea lor a restabilit accesul la suprafețe vaste de habitat de calitate în amonte pentru speciile migratoare de pești. La doar câteva zile de la deschiderea cursului de apă, exemplare de somoni Chinook au fost văzute

înotând în amonte, pe lângă vechii piloni de susținere, îndreptându-se spre Parcul Național Olimpic și spre locurile lor străvechi de înmulțire.

Un proiect de mai mare anvergură este acela care vizează demolarea a patru baraje hidrotehnice înalte ridicate pe râul Klamath, un curs de apă exploatat foarte intens, care străbate în zigzag statul Oregon și California de Nord înainte de a se vărsa în Pacific. Triburi de amerindieni s-au opus construirii acestor baraje încă din 1918, când a fost ridicat primul. O scădere majoră a populației de somon în 2002, cuplată cu un nou termen de reacreditare de către Comisia Federală de Reglementare a Energiei profilându-se amenințător peste cincizeci de ani, a motivat confruntarea dintre pescari și populația indigenă, de o parte, și agricultori și politicieni, de cealaltă parte, pe tema acestor construcții învechite. S-a format o coaliție durabilă între diverse grupuri de interes care a avut ca rezultat o serie de trei mari acorduri implicând zeci de agenții guvernamentale, consilii tribale, organizații agricole și ONG-uri preocupate de probleme de mediu.

Aceste acorduri obținute cu greu au beneficiat și de sprijinul companiei PacifiCorp, proprietara barajului, o sucursală a holdingului Berkshire Hathaway al lui Warren Buffett (este posibil ca un rol major să fi jucat și participările regulate ale protestatarilor la întâlnirile anuale ale acționarilor holdingului Berkshire Hathaway din Omaha, care au cerut insistent demolarea barajului). După mai mulți ani de negocieri, s-a încheiat un

acord. Demolarea ar putea începe chiar în 2021, așteptând doar aprobarea Comisiei Federale de Reglementare a Energiei.[2]

Această tendință de demolare a barajelor vechi se remarcă și în Europa Occidentală, unde sute de mii de baraje mici, stăvilare și apeducte au fragmentat habitatele create de apele curgătoare, uneori timp de secole. Cel puțin cinci mii de asemenea construcții de mici dimensiuni au fost demontate în Franța, Suedia, Finlanda, Spania și Marea Britanie, iar altele mai mari sunt vizate în același scop. În 2018, un baraj înalt de 22 de metri ridicat pe cursul râului Huebra din Spania a fost îndepărtat pentru a ajuta la refacerea populațiilor de sarda (un pește mic de apă dulce), de vidre și de berze negre în zona acestui important afluent al fluviului Duero, unul dintre cele mai mari cursuri de apă din Peninsula Iberică. Franța se pregătește să demoleze două baraje hidrotehnice de mari dimensiuni de pe râul Sélune din Normandia, precum și marele Baraj Vogelgrün peste Rin, care formează granița sa naturală cu Germania.

Conform organizației Dam Removal Europe (Demolarea Barajelor din Europa) – un consorțiu de organizații nonguvernamentale care include European River Network (Rețeaua Râurilor Europei), River Trust (Trustul Râurilor), World Wildlife Fund (Fondul Mondial pentru Natură) și Rewilding Europe (Resălbăticirea Europei) – alte mii de construcții sunt candidate la demolare în anii următori. Condițiile economice, problemele de responsabilitate și un set de legi

UE intitulat Directiva Cadru pentru Problema Apei prin care se solicită „o situație ecologică bună“ și „o situație chimică bună“ a cursurilor de apă înainte de 2027 motivează acest trend în evoluția trepidantă a situației mediului înconjurător.

Dar demolarea barajelor prezintă anumite riscuri, indiferent de situație. Chiar și cele mai bine structurate planuri referitoare la îndepărtarea treptată a depozitelor aluvionare pot fi dejucate de inundații violente. Dacă sedimentele conțin substanțe poluante toxice, ele pot avea un efect devastator asupra ecosistemului unui curs de apă în cazul în care ar fi lăsate să se reverse în aval. Fundurile lacurilor de acumulare, care sunt scoase la iveală, par să atragă specii invazive de plante și, deși peștii reușesc în scurt timp să-și recolonizeze vechile habitate, pădurilor riverane le trebuie zeci de ani să se refacă. Dar, în ansamblu, ultimul deceniu ne-a arătat că apele curgătoare își pot redobândi rapid vechile caracteristici după ce sunt descătușate. La mai puțin de un an după ce râul Carmel și-a recăpătat cursul, a depus un strat aluvionar de peste un metru în albie, iar în mai puțin de doi ani, și-a căptușit albia până la Oceanul Pacific cu un pat de pietriș propice depunerii icrelor.

Țările bogate, dezvoltate, cuprinse de frenezia construcției de baraje la începutul și la mijlocul secolului XX, au început să renunțe la ele. Între timp, așa cum vedem în Capitolul 5, țările aflate în curs de dezvoltare de pe întreg mapamondul construiesc și proiectează mii de baraje. Și ele se

vor confrunta cu problema învechirii betonului, a depunerilor de sedimente în lacurile de acumulare și dispariția fermelor piscicole peste o sută de ani. Zăgăzuirea cursurilor de apă oferă multe beneficii economice și sociale pe termen scurt, dar, pe termen lung, prețul plătit este foarte mare.

Scăderea sedimentelor

Alt dezavantaj al blocării unei mari cantități de sedimente în spatele unui baraj este scăderea cantității de sedimente dincolo de el. O problemă des întâlnită generată de marile lacuri de acumulare este aceea a apelor limpezi, sărace în sedimente, care trec dincolo de zidul de beton.

Tatăl meu, geolog care a studiat depunerea de material aluvionar peste o jumătate de secol, a fost recent implicat într-o dispută juridică provocată de reducerea suprafeței terenurilor mlăștinoase din delta Saskatchewan, un complex vast, vibrant ecologic de cursuri de apă și de zone mlăștinoase din apropierea satului Cumberland House din nordul Canadei. În 1962, compania locală de utilități SaskPower a construit centrala hidroelectrică E.B. Campbell, un baraj și un lac de acumulare de mari proporții pe râul Saskatchewan, la aproximativ 60 de kilometri în amonte de sat. Barajul a devenit o sursă importantă de energie electrică pentru întreaga provincie. Dar, totodată, a produs și un dezastru ecologic, în parte din cauză că a captat apele ce se revărsau peste lunca și delta Saskatchewan, unde

refăceau resursele abundente ale mlaștinilor bogate în apă.

De la construcția barajului, mlaștinile au secat, spre disperarea păsărilor migratoare care își caută locuri de cuibărit, precum și a populațiilor indigene Cree și Métis, care vânează și prind în capcane nenumăratele viețuitoare din zonă. Sărăcirea populațiilor de rațe, elani și bizami reprezintă o mare problemă pentru oamenii care depind de ele ca sursă de hrană și de venit suplimentar, vietățile respective constituind, totodată, o motivație pentru tineri să iasă afară, în aer liber, în loc să lâncezească în casă în fața dispozitivelor electronice.

Este de înțeles că locuitorii din zonă pun procesul micșorării suprafețelor de mlaștină pe seama captării apelor râului în urma construcției barajului. Ei spun că gravitatea problemei ar putea fi redusă dacă SaskPower ar fi forțată să genereze inundații artificiale din când în când. Dar zecile de ani de cercetări întreprinse de tatăl meu pe teren scot la iveală faptul că problema este chiar mai gravă decât pare și este ireversibilă, din cauza apelor limpezi, fără sedimente, filtrate prin Barajul E.B. Campbell. Când o apă curgătoare pătrunde în apele nemișcate ale unui lac de acumulare, pierde o mare parte din materialul aluvionar, acesta depunându-se pe fundul lacului de acumulare. În consecință, apa care trece dincolo de baraj este limpede, ceea ce face ca râul să-și preia propriile sedimente din propria albie, adâncind-o și lărgind-o. Astfel, este puțin probabil ca apele din albia măcinată și lărgită să

se reverse peste maluri chiar și în timpul anotimpului ploios, zonele mlăștinoase înconjurătoare rămânând astfel lipsite de apă, în ciuda debitului crescut, spre deosebire de situația anterioară barajului, când își înnoiau resursele de apă.

Am vizitat delta Saskatchewan cu mai bine de treizeci de ani în urmă, ca asistent plătit prost, parte a echipei tatălui meu în timpul studiilor de teren. Foram și extrăgeam mostre din nisipul și noroiul din lunca mlăștinoasă de pe malurile râului, pentru a înțelege mai bine modul în care inundațiile cu o lungă istorie au creat una dintre zonele cele mai bogate în viață sălbatică din Canada. Îmi amintesc cum eram asaltat de nori de țânțari agresivi, în timp ce stăteam în apa peste genunchi, printre sălcii, încercând să scufund în noroi o sondă grea pentru extragerea de mostre de sol. Astăzi, locul este uscat. Bizamii și rațele au dispărut, la fel ca bărcile populațiilor indigene Cree și Métis, care încercau să-i vâneze. Saskatchewan, fiind captiv în albia sa care se lărgește tot mai mult, își rostogolește neștiutor valurile, aflat sub stăpânirea companiei SaskPower și a fizicii apei și sedimentelor.

Minimizarea efectelor dăunătoare

Dezavantajele pe care le implică barajele și efectul dăunător pe care acestea îl au asupra mediului înconjurător fac ca un număr tot mai mare de voci să se ridice și să ceară demolarea lor. Dar aceasta se întâmplă doar într-o mână de țări bogate, dezvoltate, care se confruntă acum cu o epidemie

de construcții vechi, ridicate la începutul și la mijlocul secolului XX. Între timp, are loc o explozie de construcții de baraje, cel puțin 3 700 de noi baraje hidrotehnice fiind proiectate sau în construcție pe întreg mapamondul. Așa cum am observat deja în Capitolul 2 și în Capitolul 5, majoritatea acestor noi proiecte sunt în China, în Asia de Sud-Est, în Asia Centrală și în Africa, unde nu întâmpină opoziție pe plan intern.

Dintr-o perspectivă globală, beneficiile asupra mediului înconjurător aduse de numărul relativ mic de demolări de baraje nu contracarează pagubele produse de construirea a sute de baraje noi în fiecare an. Așa cum am observat, megaproiectele hidrotehnice din ultimul secol au avut un efect social și ecologic devastator. Oare pot autorii noilor și viitoarelor proiecte de construcție de baraje să evite greșelile din trecut?

Răspunsul se situează undeva între nu și poate. Când vine vorba de lacuri de acumulare imense, așa cum sunt cele create de Barajul celor Trei Defilee și de Marele Baraj al Renașterii Ethiopiene, sunt inevitabile mai multe sacrificii – printre care: dislocarea populației, devierea cursurilor de apă, blocarea migrației piscicole, scăderea calității apei, acumularea de sedimente și erodarea albiilor în aval. Cu toate acestea, cel puțin trei mari idei lansează o provocare la adresa vechii paradigme a barajelor imense, cu lacuri de acumulare enorme, care înghit ani din cursul unei ape și cea mai mare parte a sedimentelor transportate de ea: deversări controlate, tehnologii care permit trecerea materialului

aluvionar și barajele fără lac de acumulare, care produc electricitate fără a fi nevoie de rezervoare uriașe de apă.

Așa-numitele deversări controlate încearcă să optimizeze cantitatea de apă care curge dintr-un lac de acumulare în scopuri ecologice și economice. Marile lacuri de acumulare înmagazinează apa unui râu sau fluviu, având astfel un efect distructiv asupra ecologiei riverane. Oare această problemă ar putea fi parțial soluționată prin programarea deversărilor lacului de acumulare astfel încât să imite ciclicitatea inundațiilor naturale, de pildă, sau prin înlăturarea speciilor invazive? Un studiu recent pe baza unui model al unui lac de acumulare de pe râul San Juan (un afluent al fluviului Colorado) a arătat că deversările mai frecvente în timpul iernii sunt benefice speciilor indigene, având, totodată, un efect de respingere a speciilor invazive fără a afecta obiectivele economice. De ce nu ne-ar plăcea această soluție?

De fapt, ideea deversărilor controlate este foarte controversată, generând reacții furibunde. Să luăm de pildă un studiu recent care a înfrumusețat coperta revistei *Science*. Studiul încerca să stabilească dacă deversările controlate pot atenua impactul barajelor hidrotehnice planificate asupra fermei piscicole Tonlé Sap de o importanță crucială pentru Cambodgia, o afacere de 2 miliarde de dolari anual din care se hrănesc mai mult de 60 de milioane de persoane din Cambodgia, China, Laos și Myanmar, Thailanda și Vietnam. Folosind modele matematice, autorii

susțin că deversările controlate, atent planificate, ar putea contribui nu numai la menținerea acestei ferme piscicole extrem de valoroase, dar ar putea contribui și la cvadruplarea producției piscicole. Lucrarea a fost violent atacată, iar ipotezele avansate demontate într-un număr impresionant de reacții care îi contraziceau metodologia și concluziile. Autorii studiului au replicat respingând argumentele atacatorilor și catalogându-le ca „incorecte“ și „irelevante“ (ceea ce pentru oamenii de știință reprezintă niște epitete foarte puternice).

În ansamblu, oponenții ideii deversării controlate susțin că încercarea de a contracara impactul negativ covârșitor al marilor lacuri de acumulare cu ajutorul barajelor înseși este o întreprindere nebunească. Ei observă că jocul cu deversările controlate este gratuit, nerezolvând în nici un fel problema blocării circulației peștilor, a creșterii temperaturii apei, a scăderii calității ei și a reținerii depunerilor aluvionare în spatele barajelor – acestea fiind adevăratele necazuri provocate de marile baraje. Argumentele acestea sunt cât se poate de raționale, dar ele nu reușesc să dovedească invaliditatea teoriei că deversările programate la intervale optime – care să se realizeze pentru barajele deja existente – ar putea fi foarte benefice pentru cursul de apă. La momentul scrierii acestei cărți, este greu să stabilim de partea cui este dreptatea. Deversările controlate sunt o propunere relativ nouă, iar rezultatele științifice publicate sunt încă insuficiente. Mai sunt necesare multe studii

înainte de a putea recurge la această soluție pentru a ajuta la minimizarea impactului negativ al marilor baraje asupra mediului înconjurător.

O a doua idee, mai promițătoare, implică proiectarea și administrarea noilor baraje astfel încât materialul aluvionar să poată trece dincolo de ele. Se speră ca tehnologiile care permit trecerea materialului aluvionar să reducă problema eroziunii albiei în aval față de baraj, temperând astfel și problemele conexe de ordin economic și ecologic. Matt Kondolf, profesor la Universitatea Berkeley din California, specialist în recuperarea apelor curgătoare, a evaluat riscurile pe care le prezintă depozitele sedimentare blocate în spatele celor mai bine de 130 de baraje proiectate actualmente, urmând a fi construite pe cursul inferior al fluviului Mekong și pe afluenții acestuia. El a început prin a realiza o simulare computerizată pentru a calcula cantitatea de aluviuni blocate în spatele barajului și, implicit, cantitatea de sedimente care dispare din apa din aval de aceste construcții hidrotehnice.

Pare incredibil, dar construirea lor (conform planurilor actuale) ar bloca 96% din cantitatea de sedimente ce ar trebui să ajungă în delta fluviului Mekong, generând o sărăcire acută în aluviuni și, în consecință, un proces sever de eroziune, fenomene care amenință însăși existența deltei. Într-un alt studiu, cercetătorul a identificat o gamă de soluții tehnologice care ar permite cel puțin unui procent din cantitatea de sedimente să treacă dincolo sau pe lângă aceste baraje. Aceste

soluții includ canale special proiectate astfel încât să îngăduie trecerea sedimentelor și a curentului de apă prin stăvilare și forțarea curenților de turbiditate (o masă densă, neomogenă, de sedimente amestecate cu apă, care se deplasează cu viteză mare) dincolo de baraj. Pe anumiți afluenți care transportă mari cantități de nisip nu se vor putea construi baraje. Includerea acestor idei în planificarea zonei va face posibilă transportarea unei cantități mai mari de material aluvionar spre delta Mekongului, reducând (dar neeliminând) o multitudine de probleme grave provocate de scăderea concentrației de sedimente din apele curgătoare.

Cea de a treia tehnologie care ar putea contribui la atenuarea impactului negativ al marilor baraje asupra mediului este cea a construirii de baraje hidrotehnice fără lac de acumulare. Ideea din spatele acestei propuneri este de a restrânge lacul de acumulare cât mai mult posibil, sau de a-l elimina cu totul. În forma sa ideală, o asemenea construcție hidrotehnică permite apei să treacă prin turbinele dintr-un baraj de mică înălțime, fără a o capta. Mai frecvent, cursul de apă este reținut temporar într-un mic lac de acumulare, pe o durată de câteva ore sau zile, nu luni și ani întregi. Această strategie nu poate funcționa în zonele predispuse la secetă sau în scopul construirii de rezerve de apă, dar este fezabilă și tentantă pentru procesul producerii de energie electrică pe cursurile de apă cu debit constant și bogat.

Barajele fără lac de acumulare nu sunt lipsite integral de efecte negative asupra mediului înconjurător. Printre acestea se numără debitele modificate ale cursurilor de apă, împiedicarea migrației peștilor și depunerea de material aluvionar. Cu toate acestea, aceste baraje sunt mai puțin dăunătoare în comparație cu cele tradiționale, cu mari lacuri de acumulare. Cum cursul inferior al Mekongului are un debit constant tot anul, toate construcțiile proiectate pentru acest curs de apă sunt variante ale acestui nou tip de baraj. Dacă se folosesc și soluții tehnologice care permit trecerea sedimentelor în aval, cursul inferior al fluviului Mekong va fi total diferit de fluviile Colorado și Yangtze, ale căror ape sunt intens exploatate prin captarea în lacuri de acumulare.

Roțile viitorului

Conceptul barajului fără lac de acumulare datează din Antichitate, de la morile simple de apă (a se vedea Capitolul 1), care învârteau o piatră de moară cu care se măcinau cerealele. Barajele scunde care au apărut în număr mare pe cursurile de apă din Europa și New England în timpul Revoluției Industriale erau de acest tip, fără lac de acumulare, iar rolul lor era acela de a orienta un șuvoi constant de apă spre o moară. Această idee străveche se bucură de multă apreciere astăzi, fiind pusă în practică în scopul producerii unor cantități modeste de electricitate fără a elimina carbon din cursuri de apă libere, care nu sunt aproape deloc captate.

Microcentralele, adică unitățile care au o capacitate de generare a puterii de cel puțin 10 kw și cel mult 100–200 kw (în funcție de țară), sunt o nișă tehnologică datorită căreia comunități izolate au electricitate de zeci de ani. Zeci de mii de microcentrale sunt actualmente în funcțiune în China, Nepal, Pakistan, Peru, Sri Lanka și Vietnam. O instalație de acest gen deviază curentul de apă al unui izvor de munte spre un tunel sau o conductă, numită conductă de evacuare, care împinge apa spre o mică turbină aflată mai jos, generând astfel suficientă energie pentru una sau mai multe locuințe. Alte variante ale acestei idei folosesc instalația numită șurubul lui Arhimede. În regiunile în care debitul cursului de apă este constant și nu se pune problema înghețului, microcentralele reprezintă o sursă stabilă, locală, de electricitate, aproape fără efecte dăunătoare asupra mediului înconjurător în condițiile în care cantitatea de apă deviată se păstrează la valori mici.

În zilele noastre există câteva companii care vând variante moderne ale acestor vechi tehnologii pentru utilizare atât în mediul rural, cât și în cel urban. Nu mai sunt realizate din lemn, ci din metale ușoare, dar ideea de bază este aceeași. În Marea Britanie, o companie numită Mann Power Consulting a instalat peste șaizeci de asemenea sisteme, cele mai multe dintre ele reprezentând versiuni moderne ale șurubului lui Arhimede. Multe dintre apele curgătoare exploatate și vechile mori ale Angliei dispun de potențialul de a servi ca mici furnizori de energie

regenerabilă, iar șuruburile lui Arhimede pot servi foarte bine la restaurarea barajelor de înălțime mică existente. În vechile scocuri pot fi instalate roți de apă, uneori chiar în aceleași locuri unde a funcționat cândva o roată veche de lemn.

În Northumberland, Anglia, un conac din epoca victoriană – numit Cragside – a fost la un moment dat prima locuință din lume luminată cu ajutorul hidroenergiei. Aproape 140 de ani mai târziu, această tradiție a fost revigorată când proprietarii lui au instalat o microhidrocentrală bazată pe un șurub al lui Arhimede lung de 17 metri, prin care apa din lacul de acumulare al conacului este direcționată în jos, spre un mic curs de apă. Electricitatea rezultată, fără emisii de carbon, ajută conacul Cragside să-și atingă obiectivul de a-și produce jumătate din cantitatea de energie din surse regenerabile. În Italia, la Torino, un proiect mai amplu a instalat o serie de optzeci de roți de apă moderne într-un canal vechi, producând o cantitate de energie suficientă pentru alimentarea a mai bine de două mii de locuințe.



Tehnologiile antice reprezentate de șurubul lui Arhimede și roata de moară se bucură de o perioadă de revigorare pe fundalul revoluției energetice fără emisii de carbon din zilele noastre. Sistemele proiectate corespunzător afectează foarte puțin mediul înconjurător, putând fi montate în structuri vechi, așa cum este acesta din Marea Britanie. (Mann Power Hydro Ltd.)

Deși principiul lor este fără vârstă, șuruburile lui Arhimede din epoca modernă și roțile de moară reprezintă o tehnologie în continuă dezvoltare. O companie din Marea Britanie, numită Smith Engineering, vinde șuruburi ale lui Arhimede realizate din oțel tăiat cu laserul. Acestea produc o putere de 5 kw folosind cursuri de apă cu debite scăzute, de 100 litri pe secundă, acoperindu-și costurile în aproximativ șapte ani. Roțile de moară sosesc într-un pachet compact, asemănător celor în care se livrează mobila de la Ikea, și nu necesită instrumente speciale pentru asamblare. New Energy Corporation, o companie canadiană, vinde turbine verticale, care sunt scufundate direct într-un curs de apă, producând 5–25 kw. Compania produce și diverse structuri de susținere (printre care și o plută ancorată ce poate susține turbina într-un curent de apă fără a fi necesară captarea apei) și transformatoare cu ajutorul cărora puterea generată este convertită în energie electrică pentru consumul casnic curent.

Hidroenergie cu putere mică într-o China mare

Centralele fără lacuri de acumulare de dimensiuni puțin mai mari sunt numite instalații de

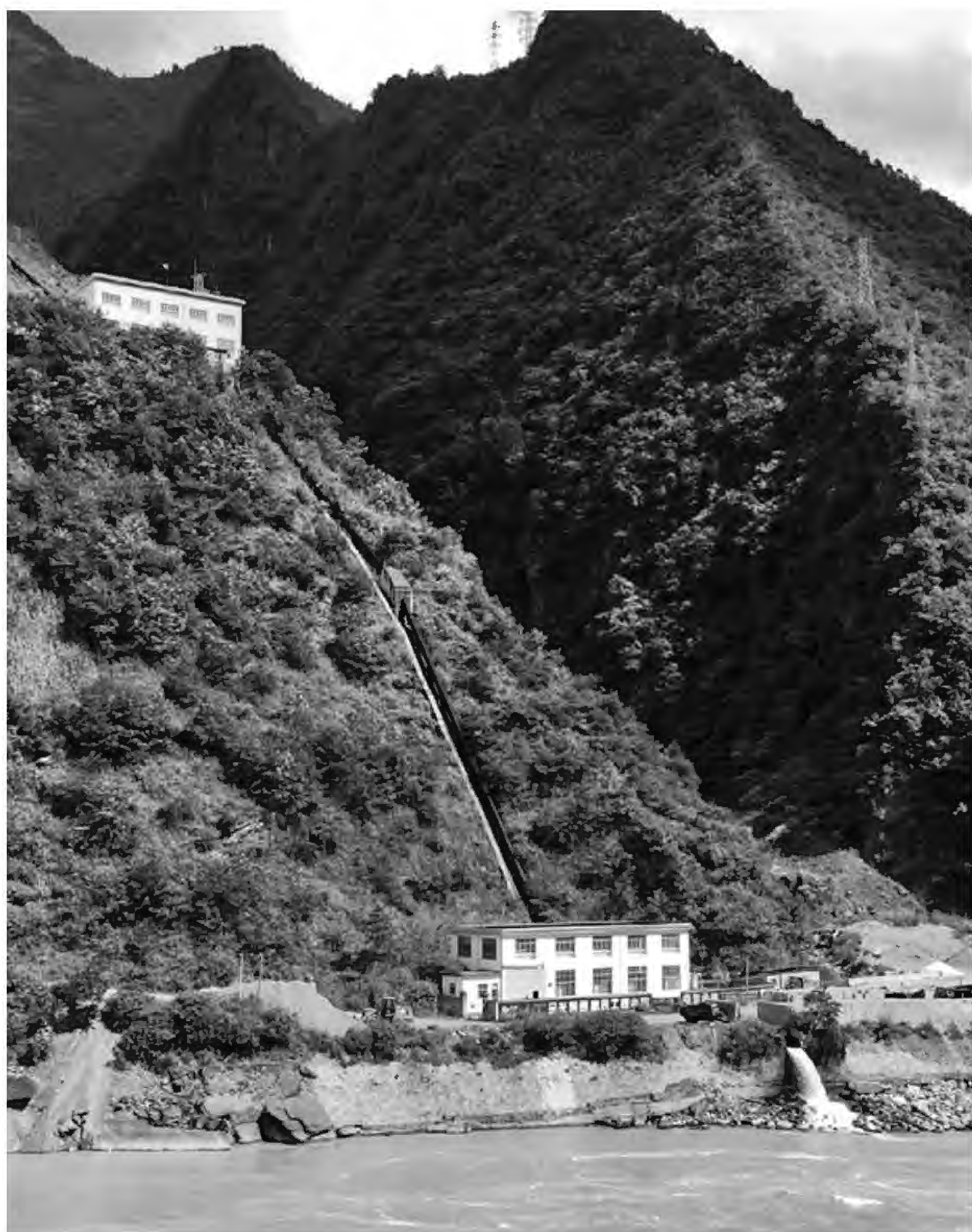
hidroenergie cu putere mică, având capacități de până la 10 sau 50 MW (în funcție de țară). China, în mod deosebit, a adoptat acest tip de hidroenergie mai mult decât oricare altă națiune, folosind-o la electrificarea unor zone rurale îndepărtate, proces început cu zeci de ani în urmă. În anii 1990, China a extins utilizarea hidroenergiei cu putere mică, această opțiune fiind parte integrantă din strategia sa națională de conservare a mediului înconjurător, în încercarea de a-i descuraja pe țărani de la a mai tăia copacii și la a-i folosi ca lemn de foc.

După anul 2000, când electricitatea ajunsese aproape în fiecare gospodărie din China, utilizarea acestui tip de hidroenergie a fost reluată. Conectarea centralelor de hidroenergie cu putere mică la rețelele de distribuție a energiei electrice a devenit importantă în politica chineză de atingere a obiectivelor naționale în privința producției de energie electrică și a reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră. Pentru a motiva realizarea de noi proiecte de hidroenergie cu putere mică, Beijingul a transferat spre factorii decizionali locali autoritatea de a aproba toate centralele particulare care generează putere de cel mult 50 MW. Companiile care se ocupă de rețelele de distribuție a energiei electrice au fost obligate să cumpere electricitate de la aceste hidrocentrale.

A urmat o explozie de construcții de hidrocentrale cu putere mică pe măsură ce tehnologia a fost transformată dintr-o soluție pragmatică de electrificare a zonelor rurale

îndepărtate într-un instrument de protejare a mediului înconjurător și, ulterior, într-un furnizor național de energie cu emisii reduse de carbon pentru întreaga Chină. În 2015, existau peste patruzeci de unități de hidroenergie cu putere mică, cele mai multe constând în instalații fără lac de acumulare și centrale hidroelectrice. Puterea lor totală instalată se apropie de 80GW, aproape de patru ori mai mare decât cea a Barajului celor Trei Defilee.

Înflorirea hidroenergiei cu putere mici în China a fost foarte apreciată pentru creșterea producției de energie regenerabilă a țării. Totuși, și ea presupune anumite sacrificii. Având în vedere că autoritățile locale consideră hidroenergia cu putere mică o sursă constantă de venit, ele sunt puternic motivate financiar să investească mult în canale de apă de proporții reduse pe care să se instaleze o serie de cascade formate din stăvilaruri și stații de producere a energiei electrice. Unele cursuri de apă sunt exploatate până la secare, pe aproape toată lungimea lor, fapt care are efecte devastatoare asupra ecologiei lor și a sursei de venit a agricultorilor locali, care nu mai au cu ce să-și irige terenurile cultivate.



Pe parcursul ultimelor două decenii, China și-a extins considerabil utilizarea tehnologiei hidroenergiei cu putere mică. În 2015 existau peste 40 000 de centrale hidroelectrice cu putere mică în China, cu o putere totală instalată apropiindu-se de 80 GW, adică de aproape patru ori mai mare decât cea a Barajului celor Trei Defilee. În imagine este reprezentată o asemenea centrală, pe râul Nu, care înfățișează modul în care apele unui afluent sunt deviate printr-o conductă de evacuare spre o mică centrală electrică pentru a produce electricitate cu emisii reduse de carbon. (Tyler Harlan)

Experiența Chinei evidențiază un aspect important. Instalațiile de hidroenergie cu putere mică pot, pe de o parte, reduce emisiile de gaze cu efect de seră, fiind mai puțin dăunătoare pentru

mediu și societate, în comparație cu un baraj de mari dimensiuni, dar, pe de altă parte, și ele pot avea un impact negativ dacă nu sunt proiectate și administrate chibzuit. În acest sens, Institutul pentru Hidroenergia cu Impact Redus, organism non-profit, speră să motiveze instalațiile sustenabile prin acreditarea proiectelor de microhidroenergie și de hidroenergie cu putere mică, declarând că au un grad redus de impact asupra oamenilor și ecosistemelor. Ca un proiect să primească certificarea din partea acestui institut, trebuie să aibă un impact minim asupra migrației peștilor, a activităților recreaționale, a habitatului ecologic, a speciilor amenințate sau periclitate, asupra zonelor culturale și istorice și trebuie să permită accesul liber și gratuit al publicului. „Combaterea schimbărilor climatice nu ar trebui să implice sacrificarea ecosistemelor", a observat Shannon Ames, directorul executiv al Institutului pentru Hidroenergia cu Impact Redus. „Proiectele certificate pentru îndeplinirea normelor de impact redus demonstrează că se poate produce electricitate și, în același timp, să se asigure protecția, sau chiar îmbunătățirea habitatelor." Această idee poate fi din ce în ce mai atrăgătoare. La momentul scrierii acestei cărți, aproape 150 de proiecte de pe teritoriul Statelor Unite au primit certificarea din partea Institutului pentru Hidroenergia cu Impact Redus, iar alte zeci de proiecte așteaptă să li se acorde această certificare.

Companii inovatoare – precum Mann Power Consulting – și programe de certificare – precum

cele ale Institutului pentru Hidroenergia cu Impact Redus – speră să dea un impuls pieței de micro- și mică energie care se află încă la început, încurajând-o să-și realizeze întregul potențial. Conform datelor prezentate de Asociația Europeană pentru Hidroenergie cu Putere Mică, peste o treime de milion de posibile zone de amplasare ale acestor centrale sunt răspândite pe teritoriul Europei. Deși reprezintă încă o piață de nișă, centralele proiectate corespunzător sunt eficiente și demne de încredere, având un număr limitat de dezavantaje ecologice. Ele reprezintă surse locale de energie atât în zonele rurale, cât și în cele urbane și pot deveni un punct de interes pentru public atunci când sunt instalate în mori de apă și baraje ce au o însemnătate istorică. Primele categorii la care ne gândim când vine vorba despre micro- și mică hidroenergie sunt comunitățile izolate în zonele montane și grupurile care așteaptă finalul apocaliptic al planetei. Cu toate acestea, și locuitorii din zonele urbane pot beneficia de pe urma acestei tehnologii atrăgătoare și nedăunătoare în scopul diversificării portofoliilor de energie verde.

Tocăniță din cap-de-șarpe

O supieră și două platouri cu mâncăruri aromate irecognoscibile abureau pe masă în fața mea. Companionii mei sporovăiau vioi în limba khmeră în timp ce-și umpleau farfuriile. M-am uitat mai atent și am început să identific niște forme. Pe unul dintre platouri se aflau niște crabi micuți de apă dulce care fuseseră tăiați în

cubulețe, prăjiți și înăbușiți în condimente. Pe celălalt platou am reușit să disting capul pleșuv și ciocul unui pui care se ițea de sub maldărul propriilor sale organe și părți ale corpului. tocate mărunt. Un disc de culoare cafenie, cu aspect cauciucat, se sprijinea în echilibru precar într-o parte. În supieră dansau bucăți sfărâmicioase de pește alb și un set complet de măruntaie de pește gătite. Aromele erau îmbietoare – chili, usturoi, citronelă și *prahok* (o pastă de pește fermentat). Mi-am luat inima în dinți și am gustat din toate.

Totul a fost delicios, până și discul cauciucat din sânge de pui fiert. Singura dezamăgire a fost carnea de pui – tare și ațoasă. Găinile care ciuguleau neliniștite în jurul nostru aveau picioare lungi și un aspect atletic. În timpul mesei, una a trecut ca fulgerul pe lângă noi, fugind să-și salveze viața, urmărită aprig de bucătarul care tocmai primise încă o comandă pentru porții suplimentare.

Era un loc frumos, în aer liber – așa cum este aproape totul în Cambodgia. Stăteam turcește pe podeaua de lemn, măturată, a unei platforme înălțate, deschise, care să fi avut cam zece metri pătrați, umbrită de un acoperiș de paie. În jurul nostru se aflau risipite ici și colo și alte asemenea platforme umbrite care-și adăposteau clienții. În fața noastră strălucea un iaz de smarald înconjurat de o vegetație luxuriantă. Peste iaz se înălța o punte șubredă de bambus, de care erau legate patru bărci cioplite din trunchiuri de copaci. Suprafața ca de sticlă a apei făcea mici vârtejuri provocate de agitația peștilor.

Bucățelele delicate de carne albă proveneau de la o creatură cu aspect fioros numită „cap-de-șarpe“ (channa). Peștii din această specie sunt răpitori de apă dulce care trăiesc în Asia, Malaysia, Indonezia și Africa tropicală. Acest individ care ne-a fost oferit în dar fusese smuls din noroiul de pe fundul unui iaz de fermă secat. Avea un corp musculos, ca de anghilă, punctat cu pete ca de leopard, un cap masiv și o gură largă plină de dinți. Arăta înfricoșător, dar primisem asigurări că avea un gust delicios. L-am dus la restaurant, încă viu, zvârcolindu-se într-o pungă de plastic, și am cerut să ne fie pregătit la prânz.

Peștii channa – cap-de-șarpe – sunt niște prădători agresivi, vânând pești, broaște, păsări, alte exemplare din aceeași specie și, în general, cam tot ce pot apuca. Supraviețuiesc în timpul perioadelor de secetă îngropându-se în noroi, ca broaștele. Pot respira pe uscat și se pot târî până găsesc o altă apă curgătoare sau un alt iaz. Auzisem niște povești îngrozitoare în America de Nord, unde este cunoscut drept o specie invazivă, care se înmulțește rapid, din cauza introducerii sale ilegale în sălbăticie. Administratorii fondului piscicol și al faunei sălbatice sunt uluiți de lăcomia și de rezistența lor. Pescarii îi supranumesc „Frankenfish“ și le este groază ca nu cumva să apară în locurile lor favorite de pescuit. Am ținut prelegeri foarte serioase pe tema peștilor cap-de-șarpe și a altor specii invazive precum scoica zebră, șarpele brun de copac, zambila de apă și șobolanul maro studenților mei înscriși la cursurile despre mediul

înconjurător de la Universitatea din California, Los Angeles.

În 2002, un pescar uimit a tras afară primul cap-de-șarpe raportat în Statele Unite dintr-un iaz din spatele unei zonei comerciale din Maryland. Descoperirea a generat o adevărată învălmășeală mediatică și a fost urmată de secarea iazului, care a dat la iveală zeci de pui. S-a stabilit că provin de la o pereche pe care o cumpărase cineva dintr-o piață de pește din Asia și căreia îi dăduse ulterior drumul în iaz. Doi ani mai târziu, un alt cap-de-șarpe a fost capturat din apele râului Potomac, unul dintre cursurile importante de apă care se varsă în golful Chesapeake. La începutul anului 2018, s-a constatat că specia migrase în amonte, răspândindu-se în rețeaua acvatică din Maryland, și coloniza aproape câte trei noi subbazine hidrografice pe an. În ritmul acesta, specia va ajunge să populeze întregul bazin hidrografic în mai puțin de cincizeci de ani, inclusiv cursurile de apă Susquehanna, Rappahannock, James și York.

Mi s-a părut oarecum derutant faptul că aceeași vietate, care este atât de urâtă în țara mea, este apreciată drept o delicatesă de mare valoare într-o altă țară. În piețele de pe străzile din Phnom Penh am văzut recipiente de metal pline cu exemplare vii de channa în jurul cărora aveau loc tocmeli aprinse și se cereau prețuri mari de la consumatorii din mediul citadin. Eram la curent cu teroarea ecologică pe care o insuflă la mine în țară, dar n-aveam nici cea mai vagă idee că era atât de apreciat în țara lui de origine.

Exemplarul de cap-de-șarpe din care ne-am înfruptat noi a fost deosebit de gustos și valoros datorită originii sale. Fusese capturat de viu de pe fundul unui iaz secat deliberat, dar crescuse înotând și hrănindu-se în vastul teren acoperit de câmpuri de orez din jur. Câmpiile erau uscate când am fost eu acolo, în luna decembrie, dar în intervalul mai–iulie, în timpul ploilor musonice, sunt inundate de cursurile de apă înconjurătoare și de lacul Tonlé Sap. În timpul inundațiilor anuale, iazul artificial se află pe fundul unei zone mlăștinoase întinse cu o adâncime mai mică de un metru. Exemplarele adulte, care rămân captive în iaz în timpul sezonului uscat, își capătă libertatea și încep să înoate prin apele care acoperă câmpiile de orez, hrănindu-se cu lăcomie și depunând icre. Exemplarele care scapă din apele curgătoare din apropiere fac la fel. Câmpurile de orez inundate sunt bogate în plancton, care constituie o sursă de hrană abundentă, dar de scurtă durată, pentru o fermă piscicolă de înaltă calitate.

Peștii din mlaștinile formate pe câmpurile de orez cresc repede, atingând dimensiuni suficient de mari încât să poată fi consumați în doar câteva săptămâni. Excrementele lor se depun pe fundul mlaștinilor, transformându-se în îngrășământ bun pentru orezării. La sfârșitul perioadei musonice, apele se retrag în albiile pâraielor și ale râurilor, precum și în iazurile artificiale săpate în câmpii. Singura opțiune a peștilor este aceea de a urma mișcarea apelor, iar mulți rămân captivi în iazuri. La începutul toamnei, câmpurile de orez sunt deja uscate, plantele sunt crescute, iar

iazurile sunt pline de somni, channa și alți pești care constituie o marfă vandabilă, la mare căutare, transportați acolo în mod natural, din zonele înconjurătoare.

Prin combinarea inundațiilor sezoniere cu o acvacultură de intensitate scăzută, orezăriile pot deveni ferme piscicole foarte prospere. Singura condiție este aceea de a săpa iazuri adânci, poziționate strategic, unde peștii pot fi prinși și reținuți pe toată durata sezonului secetos. Șanțuri puțin adânci care radiază pe toată suprafața câmpurilor de orez ajută la răspândirea peștilor odată cu creșterea nivelului apei și la capturarea lor când are loc retragerea apelor. Unele iazuri sunt secate, iar în altele sunt instalate plase, captura piscicolă reprezentând o sursă de hrană și de venit pentru agricultori. În alte iazuri pescuitul este interzis, pentru a asigura perpetuarea speciei. Aceste zone protejate, numite „refugii ale populației piscicole", ajută la repopularea orezăriilor cu o nouă generație de pești în anul următor.

Dacă marele nostru cap-de-șarpe ar fi înotat spre frumosul refugiu de populații piscicole din apropierea restaurantului nostru, ar mai fi trăit încă un an. Dar a avut o soartă diferită – a rămas captiv într-un iaz care a fost secat. Apa a fost pompată și redirecționată spre câmpurile uscate de orez, fiind folosită la irigarea lor, iar din noroiul de pe fundul iazului au fost extrase două sute de kilograme de pește, transferat apoi în coșuri speciale ținute sub apă pentru păstrarea peștelui proaspăt și transportat în piețe unde urma să fie vândut cu 1,5–2 dolari pe kilogram.

Datorită vieții sale petrecute într-o orezărie, marele nostru cap-de-șarpe, cu gustul său neobișnuit de proaspăt și expunere minimă la chimicale, ar fi fost vândut cu 10 dolari în Phnom Penh, aproximativ de două ori mai mult decât prețul comun al unuia crescut într-o fermă piscicolă convențională.

Această formă hibridă de acvacultură, în care procesele naturale și cele artificiale colaborează, poartă numele de ferme piscicole de orezărie. Constituie o formă tot mai răspândită de piscicultură, promovată atât de organizațiile guvernamentale, cât și de cele nonguvernamentale din Asia de Sud-Est. Am făcut o călătorie în Cambodgia pentru a vizita câteva asemenea proiecte de ferme piscicole de orezărie întreținute de WorldFish, un ONG internațional, non-profit, dedicat activităților de cercetare, al cărui obiectiv este reducerea malnutriției și a pauperității la nivel global prin practicarea pescuitului sustenabil.

Reprezentanți ai organizației WorldFish călătoresc în zonele rurale unde îi învață pe agricultori să crească și surse de proteine, alături de orez, pe terenurile lor. Dat fiind că majoritatea sătenilor nu dispun de resursele financiare necesare proiectării și realizării unui sistem de ferme piscicole de orezărie, ONG-ul abordează guvernele și alți sponsori pentru obținerea veniturilor respective. Costurile sunt destul de scăzute – săpăturile necesare nedepășind ca valoare câteva zeci de mii de dolari – și, în cea mai mare parte, sunt plătite în avans, ceea ce

reprezintă un element de atracție pentru fundații și donatori.

O asemenea fermă piscicolă dintr-o orezărie a fost construită în 2015 pentru satul Korn Thnot, în apropiere de lacul Tonlé Sap. Am fost uimit de cât de mult erau ajutați sătenii de unicul iaz care slujea drept refugiu pentru populația piscicolă – cu o suprafață de 66 de metri pe 166 de metri – împreună cu iazurile pentru captare din împrejurimi. În timp ce oamenii își aruncau plasele ca să-și prindă cina, un bătrân din grupul etnic Cham mi-a explicat că nu numai satul său, ci și satele înconjurătoare profitau de pe urma migrației anuale a peștilor în orezăriile lor.

Această idee a îmbinării dintre acvacultură și cultivarea orezului este străveche. În China se obișnuia cândva să se practice alternarea populațiilor de crap în orezăriile inundate, iar alte variante de acvacultură practicată în orezării au fost dezvoltate și uitate de-a lungul timpului. Astăzi, conceptul atrage interese noi deoarece oferă o metodă directă de a îmbunătăți starea nutritivă și financiară a sărăcimii rurale. Peste un miliard de oameni din țările în curs de dezvoltare își obțin proteinele animale din pește, iar un sfert de milion depind de pescuit și acvacultură ca sursă de existență. Prin educație, strângeri de fonduri și cu ajutorul echipamentului greu de excavare, WorldFish, împreună cu alte ONG-uri care promovează acvacultura sustenabilă, combină inteligent ciclurile sezoniere ale inundațiilor cu agricultura pentru a ajuta cele mai sărace populații ale lumii.

Somonul și echipamentul de ultimă generație

Cu nouă luni înainte de a vizita Cambodgia, mă aflam pe puntea unei crescătorii de somon intens tehnologizate și computerizate dintr-un fiord din nordul Norvegiei.

Era un ecosistem autonom din oțel. Dintr-o platformă centrală radiau tuburi negre și lungi, plutitoare, prin care se transporta hrana, tuburi care ajungeau la zece inele imense, plutitoare, ordonate în două șiruri. Suspendată sub fiecare dintre aceste inele se afla un fel de împrejmuire adâncă, delimitată de o plasă, în care aproape 200 000 de somoni grași și argintii se roteau și se hrăneau încontinuu. Fuseseră aduși aici după ce eclozaseră pe uscat, într-un echipament special ce imită curgerea naturală și pietrișul dintr-un râu cu ape reci și proaspete, încheind cercul reproducerii artificiale din Norvegia a somonului de Atlantic. Furtunurile se zgâlțâiau și zăngăneau când erau străbătute de pastile uleioase, cafenii, de hrană de pește, distribuite conform unui algoritm din niște pâlnii enorme de alimentare, sterilizate, ancorate pe platforma centrală. Sus, o punte de comandă confortabilă oferea panorama rezervoarelor circulare. O consolă circulară era luminată cu ecrane strălucitoare de cristale lichide, ce monitorizau consumul de hrană al fiecărui rezervor, temperatura, pH-ul și alte variabile ale calității apei. O responsabilă a crescătoriei de pești, plină de voie bună, cu o cană de cafea aburindă în mână, se învârtea în scaunul ei rotativ de birou, explicându-mi toate

programele. Tehnologia era total diferită de iazurile mocirloase în care se practica acvacultura în Cambodgia, dar, în ambele locuri, scopul fermierului este același – să producă o cantitate cât mai mare de carne de pește.

Fermele de somoni au o istorie a relației cu mediul destul de colorată din cauza infestărilor cu păduchi de apă, a utilizării excesive a antibioticelor și pesticidelor și a materiilor fecale și a resturilor de hrană care poluează fundul oceanului. Se întâmplă adesea ca somonii să scape din ferme, intrând în competiție cu somonul sălbatic și, uneori, depășindu-l numeric. Granulele cu care se hrănesc somonii sunt făcute în primul rând din carne de pește tocată și ulei, ceea ce înseamnă că pentru hrana somonilor se folosesc alți pești. Dar, în ultima vreme, Norvegia a făcut progrese semnificative în această privință, printre care se numără reducerile drastice ale utilizării antibioticelor, monitorizarea și carantinarea cu mai multă strictețe a epidemiilor de păduchi de mare, precum și dezvoltarea surselor de hrană alternative. Creșterea somonilor este o afacere care se dezvoltă rapid, actualmente depășind – doar în Norvegia – 8 miliarde de dolari americani anual, ceea ce face ca micuța țară din Peninsula Scandinavă să se situeze pe primul loc în privința producției de somon de cultură din Atlantic. Acești pești sunt comercializați pe întreg mapamondul și au înlocuit somonul sălbatic care constituia una dintre mărfurile de proveniență marină cele mai importante ale Norvegiei.



Acvacultura de somon înflorește în Norvegia. Somonul eclozează, apoi petrece faza de alevin în bazine de apă dulce, pe uscat, de unde este transferat în ferme piscicole aflate în largul mării, de tipul acestei unități ultramoderne din apropiere de Bodø. O platformă centrală mecanizată (în prim-plan) transferă hrană sub formă de biluțe către niște inele plutitoare, în fiecare dintre acestea aflându-se senzori ce măsoară calitatea apei și aproximativ 200 000 de somoni. (Laurence C. Smith)

Această tendință de înființare de ferme piscicole se înregistrează global. Acvacultura este deja o industrie ce valorează peste 200 miliarde de dolari, produce mai mult de 100 de milioane de

tone de alimente anual și se dezvoltă mai mult decât oricare alt sector de producție. În 2016, în fermele piscicole s-a produs pește în valoare de 139 de miliarde de dolari, crustacee în valoare de 57 de miliarde de dolari și moluște în valoare de 29 de miliarde de dolari. Primii cinci producători la nivel mondial sunt China, India, Bangladesh, Myanmar și Cambodgia. Speciile de pești crescute cel mai frecvent sunt: crapul, tilapia, somnul și somonul, iar din rândul crustaceelor, crevetii.

Între 2000–2019, cantitatea de pește produs în ferme aproape s-a triplat, ajungând de la 20 de milioane de tone la aproape 60 de milioane. Este o cantitate foarte mare, dar media este tot de 7 kilograme de pește de piscicultură de persoană anual, adică mai puțin decât echivalentul cantității de hrană dintr-o săptămână. Cu un asemenea potențial, dezvoltarea rapidă a pisciculturii din ultimii ani este probabil doar un început promițător.

Într-o lume care va găzdui aproape 10 miliarde pe oameni înainte de 2050, acest trend global pare atât inevitabil, cât și dezirabil. Cererea de proteine se accelerează, iar noi avem o abilitate nemiloasă de a exploata peste măsură sursele acvatice de hrană, ultima sursă de carne din natură căutată la scară comercială pe Pământ. Dacă acvacultura se practică în mod corect, peștii, crustaceele, moluștele și poate chiar algele vor putea reprezenta un procent tot mai mare din cantitatea de hrană consumată.

Acvacultură accidentală

Unul dintre cele mai mari și mai iubite parcuri din Germania este Tiergarten, o oază de 210 hectare de grădini, iazuri și pâraie, nu departe de Checkpoint Charlie în inima Berlinului. În timpul verii, berlinezii se îngrămădesc în Tiergarten ca să se relaxeze și să se bucure de un colț de natură. Dar, în ultima vreme, mulți au fost surprinși de crustaceele cu ochi bulbucați ce se târăsc afară din apă și-și agită amenințător cleștii spre aleile și potecile parcului. Parcul este martorul unei explozii a populației de *Procambarus clarkii*, racul roșu de mlaștină, o specie invazivă originară din apele curgătoare și mlaștinile din Louisiana. Exemplarele din Tiergarten provin cel mai probabil dintr-un acvariu personal – este posibil ca, la un moment dat, un posesor de acvariu plictisit de colecția sa de raci de Louisiana să fi aruncat câțiva într-una din multele ape din parc.

Având denumirile alternative de rac de Louisiana, rac de mlaștină sau gândac de noroi, *Procambarus clarkii* poartă o boală letală pentru speciile de raci europene și devastează ecosistemele din cauză că sunt niște prădători agresivi, au o mare densitate a populației și sapă tuneluri. Spre deosebire de alte specii de raci, *Procambarus clarkii* sapă tuneluri subterane ca să supraviețuiască în perioade de secetă și se târăște pe uscat, pe distanțe mari, pentru a găsi noi habitate.

În alte părți ale lumii, acest musafir nepoftit este o sursă de hrană foarte apreciată. Racii roșii

de mlaștină seamănă la gust și aspect cu niște homari în miniatură și sunt delicioși fierți, adăugați la *jambalaya* condimentată sau preparați într-o mulțime de alte feluri. În statul Louisiana sunt peste o mie șase sute de crescători de raci care-i țin în iazuri de acvacultură și aproape o mie de pescari comerciali care-i capturează de-a lungul râului Atchafalaya. În total, crescătoriile de raci din Louisiana produc în jur de 70 de milioane de kilograme de hrană și aduc peste 300 milioane de dolari anual economiei statului.

În Germania, autoritățile acordă autorizații speciale pentru pescuitul comercial și promovează consumul de raci la restaurantele locale, sperând ca berlinezii să rezolve problema prin metode culinare. Cu toate acestea, decorticarea racilor este o treabă cronofagă, iar consumul de gândaci de noroi nu se înscrie printre obiceiurile culinare ale țării. Strategia nu are prea mult succes și este foarte probabil ca această specie invazivă să-și continue nestingherită traiul și să-și extindă arealul.

Totuși, ideea de a consuma raci nu este cu totul nouă. Acum o sută de ani, cineva din Nanjing a avut ideea de a importa niște exemplare de *Procambarus clarkii* ca hrană pentru broaște. În scurt timp, specia a invadat orezăriile din zonă și zeci de ani a fost considerată o adevărată calamitate. Dar, după 1990, bucătarii din zonă au început să-i pregătească asezonați cu mirodenii, iar pacostea a devenit o delicatesă la mare căutare. Astăzi, acvacultura de raci reprezintă un sector industrial al economiei chineze ce depășește

2 miliarde de dolari anual, iar exportul de cozi ieftine de raci reprezintă o concurență serioasă pentru producătorii din Louisiana.

Cu asemenea precedente, perspectiva ca noile piețe alimentare să contribuie la combaterea speciilor invazive ce distrug ecosistemele riverane din lume este fascinantă. Să luăm, de pildă, problema gravă a crapului asiatic, care se răspândește în bazinul hidrografic al fluviului Mississippi și este foarte aproape să pătrundă și în Marile Lacuri. Importați inițial din China în anii 1960 și 1970 pentru a limita înmulțirea algelor din iazuri, crapii au scăpat în apele fluviului Mississippi în timpul marilor inundații și, de atunci, au continuat să se extindă și în sistemele fluviilor Missouri și Illinois.

De fapt, termenul de crap asiatic include mai multe specii domesticite în Asia timp de secole, în special novacul, sângerul, scoicarul și cosașul. Aceștia se înmulțesc abundent și cresc repede, reprezentând niște concurenți redutabili pentru speciile endemice, afectând calitatea apei și rănindu-i pe ocupanții bărcilor – când se simt amenințați, crapii sar în aer la înălțimi mari. Au făcut un număr mare de victime, peștii aceștia putând atinge greutăți de 45 de kilograme sau chiar mai mult. Această capacitate ieșită din comun de a face salturi le dă și posibilitatea de a trece peste barajele de mică înălțime, peste ecluze și peste alte construcții hidrotehnice care le-ar putea sta în cale.

La momentul scrierii acestei cărți, singurul obstacol care îi împiedică pe crapii asiatici să pătrundă în lacul Michigan sunt barierele electrice instalate pe canalul Chicago de Corpul de Ingineri al Armatei Statelor Unite. Dacă ar reuși să ajungă în lac, ar produce pagube greu de imaginat fermelor piscicole, a căror valoare depășește 7 miliarde de dolari anual, și ecologiei Marilor Lacuri și ar începe să colonizeze multele ape curgătoare ce se varsă în acestea. Amenințarea este atât de gravă, încât Departamentul Resurselor Naturale din Michigan promite să ofere un premiu în valoare de un milion de dolari oricui reușește să elaboreze un plan realist prin care să se realizeze blocarea accesului crapilor asiatici în Marile Lacuri.

Oare crearea unei ferme piscicole comerciale pentru exploatarea crapului asiatic ar putea controla această invazie asupra centrului Americii? Este o specie cu multe oase, dar are o carne albă, dulce, gustoasă, preparată sub formă de hamburgeri sau prăjită. Când este preparată pe grătar, are consistența cărnii de pește-sabie. Universitatea Carbondale din sudul statului Illinois studiază utilizarea crapului asiatic ca îngrășământ și ca sursă de hrană pentru fermele de oi și vite și pentru fermele piscicole. Universitatea din Illinois încearcă să servească feluri de mâncare pe bază de crap asiatic în sălile de mese. În Kentucky, o companie tânără numită FIn Gourmet Foods a brevetat o metodă de îndepărtare a oaselor fine din crapul asiatic și de procesare a peștelui sub formă de filet, chiftele de

pește, burgeri de pește și surimi (o pastă de carne de pește, considerată o imitație a cărnii de crab în Statele Unite). Pentru doar 71 de dolari, am comandat burgeri de crap asiatic, chiftele de pește și filete marinate cu susan și ghimbir direct de pe website-ul companiei. Chiftelele mi s-au părut puțin cam greu de mestecat, dar filetele au fost delicioase, având o textură consistentă, ușor de rupt în bucățele, asemănătoare aceleia a peștelui alb.

Grupul Silverfin, o companie particulară, consideră că se poate dezvolta o piață internă de proporții apreciabile. Așa cum sugerează denumirea lor, grupul propune redenumirea crapului asiatic ca *Silverfin* („înotătoare argintie“), iar în 2018 a format un parteneriat cu Sysco Food Services pentru distribuirea de produse din crap asiatic pe tot teritoriul țării. „Prin promovarea utilizării crapului asiatic în scopuri comerciale“, declară grupul, „vom contribui la restrângerea acestei populații invazive și la reducerea amenințării pe care o reprezintă, astfel încât să poată trăi alături de speciile endemice, vom încerca să limităm numărul de accidente suferite de practicanții de sporturi nautice provocate de crapii care sar din apă, să creăm locuri de muncă foarte necesare, să revitalizăm fermele piscicole cu caracter comercial, să stimulăm economiile locale și să oferim consumatorilor produse curate și sănătoase de pește.“ Chiar și așa, cu o reconfigurare a imaginii, crearea unei piețe interne utile reprezintă o întreprindere greu de

înfăptuit. Marea majoritate a americanilor nu consideră crapul o specie îmbietoare. O femelă adultă poate depune peste un milion de ouă anual, cea mai mare parte a acestora eclozând și supraviețuind. Cu producții estimate la 35 de tone de crap la fiecare kilometru și jumătate de curs de apă și rate de captură care se apropie de 1 400 de kilograme pe oră, ar trebui ca milioane de americani să prindă brusc gust de produse de crap asiatic ca problema acestei specii invazive să fie depășită prin consum.

O piață mai realistă este cea chineză, unde crapul asiatic a început să fie apreciat, iar consumatorii percep peștii capturați din apele americane mai siguri pentru consum în comparație cu cei din fermele piscicole din țară. Principalele bariere în calea acestei piețe internaționale sunt prețul scăzut al crapului de cultură și preferința consumatorilor de a cumpăra pește proaspăt. Dar, în ciuda acestor provocări, este posibil ca în inima Americii să fi demarat recent o nouă fermă piscicolă pentru export.

Statul Illinois a introdus mai multe inițiative de afaceri menite să dinamizeze o industrie viabilă de crap asiatic, printre care se numără și un grant în valoare de 2 milioane de dolari acordat companiei Big River Fish Corporation, al cărei obiectiv este exportul în China de crap asiatic capturat din apele Americii. În statul Kentucky, o întreprinzătoare pe nume Angie Yu s-a mutat din Los Angeles cu scopul de a fonda compania Two Rivers Fisheries, țintind tot spre această piață exportatoare. Firma ei angajează pescari

profesioniști pentru a captura crap, după care peștele este prelucrat și transformat în diverse produse – burgeri, bețișoare de pește, cârnați, coaste și bulete – care sunt înghețate rapid și gata pentru export. Two Rivers Fisheries a procesat circa un sfert de milion de kilograme în 2014 și aproape un milion de kilograme în 2018. Producția lor crește într-un ritm alert, obiectivul fiind de aproape 5 milioane de kilograme până în 2021 și o valoare amețitoare de 10 milioane până în 2024. Nouăzeci la sută din crapul asiatic produs de această companie este exportat.

Acvacultura accidentală este în cel mai bun caz o soluție parțială la problema speciilor invazive care se răspândesc în apele lumii. Se pot crea piețe comerciale credibile pentru racul de Louisiana și crapul asiatic, dar nu și pentru scoicile zebră din Marile Lacuri sau channa din fluviul Potomac. În cazul crapului asiatic, trebuie generat de la zero un lanț de furnizare demn de încredere, care să cuprindă și spații de congelare, utilaje de procesare și numeroși pescari comerciali care trebuie pregătiți să captureze o specie necunoscută. Dacă oamenii se obișnuiesc să consume crap asiatic și valoarea comercială a acestei specii se stabilizează, aceste fenomene nu fac decât să crească probabilitatea introducerii ilegale de noi specii.

Mai mult, dezvoltarea unei noi industrii pe baza unei specii invazive nu reprezintă o metodă viabilă de combatere a acesteia, dat fiind că un model de afacere de succes presupune menținerea sau chiar extinderea resurselor sale. Dacă afacerea

cu crap asiatic, aflată deocamdată în fază incipientă, va prinde avânt de-a lungul fluviului Mississippi, mă aștept să se formeze un grup comercial care va angaja persoane care să facă lobby pentru apărarea intereselor sale, așa cum se întâmplă cu toate celelalte sectoare industriale. Este posibil ca exploatarea comercială să poată ajuta la restrângerea populațiilor de crap asiatic în America sau de rac de Louisiana în Germania, dar șansele de eradicare a acestor specii sunt foarte reduse.

Râuri vechi, misiuni noi

Până acum, în acest capitol am analizat câteva noi idei promițătoare care s-ar putea dovedi benefice pentru apele curgătoare prin readucerea lor la o stare mai apropiată de cea naturală – prin demolarea barajelor, prin proiectarea de alte baraje care captează o cantitate mai mică de apă și, implicit, de sedimente, prin microhidroenergie și hidroenergie cu putere mică, prin practicarea acvaculturii sustenabile și consumarea speciilor invazive. Refacerea fizică a râurilor (prin îndepărtarea digurilor de beton și a construcțiilor de prevenire a inundațiilor, de exemplu) este un domeniu al construcțiilor civile care ia rapid amploare și care va fi discutat în legătură cu râul Los Angeles în Capitolul 9. Împreună cu metodele de reducere a poluării (a se vedea Capitolul 6), toate acestea au capacitatea potențială de a repara istoria lungă a distrugerii sănătății ecologice a apelor curgătoare de către umanitate.

Aceste idei generează beneficii sociale, printre care se numără activități recreaționale, hidroenergie sustenabilă și proteine din pește. Dar aceste beneficii sunt modeste ca dimensiuni și se concentrează asupra atenuării greșelilor trecutului. Ne putem aștepta oare la apariția unor inovații de anvergură în privința apelor curgătoare? Sau profiturile sociale și economice privesc în exclusivitate marile baraje și lacuri de acumulare, o idee care a prins contur la începutul secolului XX și a pornit de la Barajul Hoover, de la Marele Baraj Coulee și de la sistemul de baraje hidrotehnice al corporației Tennessee Valley Authority?

Bateria de trei miliarde de dolari

Una dintre cele mai provocatoare idei mari aflate în dezbatere este posibilitatea transformării fluviului Colorado într-un uriaș dispozitiv de stocare a energiei regenerabile.

Pe măsură ce costul electricității solare și eoliene regenerabile scade, principalul obstacol care oprește companiile să adopte aceste soluții tehnologice nu este prețul, ci caracterul lor fluctuant. Când soarele apune și vântul se domolește, aceste surse generează o cantitate mult prea mică de electricitate. Când vântul suflă cu putere și soarele strălucește pe cer, cantitatea de electricitate produsă este în exces. Dacă surplusul nu poate fi vândut sau donat, aceste generatoare de energie trebuie oprite, altminteri riscă supraîncărcarea rețelei. Nici companiile de utilități și nici consumatorii nu pot accepta

asemenea fluctuații, ceea ce constituie unul dintre motivele principale pentru care centralele pe bază de cărbune sau gaz natural reprezintă o parte esențială a combinației de surse de energie de care ne bucurăm astăzi.

O rețea de transmisie de înaltă tensiune distribuită pe tot teritoriul țării ar putea contribui la reglarea acestei instabilități, dar în Statele Unite ar necesita costuri ridicate și ar fi dificil de creat din rațiuni politice. În plus, există pierderi când energia este transportată la distanțe mari. Așadar, o parte a soluției presupune identificarea unor metode locale, eficiente financiar, de a stoca surplusul de energie astfel încât să poată fi reorientată spre rețea când este cazul. Numeroase studii și programe-pilot explorează o gamă variată de tehnologii interesante, de la depozite uriașe de baterii până la pomparea de aer comprimat în spații subterane. Una dintre aceste idei presupune ridicarea de blocuri de beton când cantitatea de energie este abundentă și coborârea lor ulterioară pentru a genera electricitate. Până în zilele noastre, majoritatea proiectelor de stocare a energiei sunt fie prea scumpe, fie nu și-au dovedit utilitatea pe scară largă. O excepție clară este depozitarea apei pompate, o tehnologie consacrată prin tradiție și care a fost utilizată zeci de ani pentru reglarea fluctuațiilor în furnizarea de energie hidroelectrică.

Depozitarea apei pompate este foarte simplă conceptual și, în general, folosește baraje hidroenergetice deja existente. Pe măsură ce se adună electricitate în exces, se pompează apă de

sub stația de producere a electricității a barajului înapoi în lacul de acumulare, unde e depozitată. Atunci când este nevoie de electricitate, apa este eliberată în turbinele barajului, generând energie electrică. Deși o parte din energie se pierde, procentul de recuperare a energiei este de 70%–80%. Depozitarea apei pompate nu poate fi o soluție la nivel global, deoarece este limitată la același tip de configurații de relief necesare construcției de baraje, dar poate fi o tehnologie eficientă și populară acolo unde permit condițiile. Se folosește deja pe scară largă în China, Canada, Statele Unite, Federația Rusă și în alte state mari producătoare de hidroenergie.

Barajul Hoover captează fluviul Colorado în lacul de acumulare Mead, un rezervor artificial colosal din apropiere de Las Vegas. Așa cum am văzut în Capitolul 6, debitul aflat în scădere și un deficit structural de exploatare a apei au făcut ca nivelul lacului Mead să scadă surprinzător de mult. La momentul scrierii acestei lucrări, funcționează la doar 20% din capacitatea sa de generare a energiei. Dar, în 2018, Departamentul Apei și Energiei din Los Angeles a anunțat că era în desfășurare un studiu amplu de inginerie care analiza posibilitatea de a transforma lacul de acumulare într-o parte a unui nou sistem de stocare a apei pompate în valoare de 3 miliarde de dolari.

Ceea ce distinge proiectul, în afară de costul său neobișnuit, este faptul că energia nu provine din surse convenționale. În schimb, propunerea este să se stocheze exclusiv energia generată de

parcurile eoliene și solare într-un complex a cărui locație nu a fost hotărâtă încă, dar va fi undeva la aproximativ 55 de kilometri în aval față de Barajul Hoover. În perioadele când se produce energie electrică regenerabilă în exces, apa va fi pompată înapoi în spatele barajului printr-o conductă nouă. Când este din nou nevoie de electricitate, apa va ajunge iarăși în turbinele barajului.

Ideea este revoluționară, dată fiind cantitatea de apă pompată care poate fi stocată și cantitatea de energie regenerabilă fără emisii de carbon. Așa cum s-a prevăzut, tot acest stoc de energie ar fi suficient pentru remedierea problemei fluctuațiilor și pentru a-i permite Californiei să-și atingă obiectivul ca 50% din consumul energetic total să fie din surse regenerabile până în 2030.

Termenul pentru definitivarea acestui proiect măreț de a converti fluviul Colorado într-o baterie de 3 miliarde de dolari este 2028, dar încă rămân multe obstacole de ordin tehnic, economic și politic. Având în vedere că Barajul Hoover este situat pe un teren care-i aparține guvernului, va fi necesar ca Ministerul de Interne al Statelor Unite să-și dea acordul. Departamentul Național al Parcurilor va trebui să elaboreze studii și să facă audieri pentru a evalua impactul ecologic și cultural al propunerii. În aval, locuitorii din Bullhead City, Arizona, se îngrijorează cu privire la efectul negativ pe care l-ar putea avea proiectul asupra navigației în scop recreațional practicate pe lacul Mohave, un alt lac de acumulare ridicat

pe fluviul Colorado care deja suferă fluctuații semnificative ale nivelului apei.

Deși stocarea apei pompate nu este un fenomen nou, magnitudinea proiectului și concentrarea principală asupra stocării energiei regenerabile eoliene și solare cu siguranță sunt fără precedent. Dacă proiectul va fi transpus în realitate, va reprezenta una dintre cele mai originale idei de exploatare a unei ape curgătoare de la începutul secolului XXI.

Golește castronul

O altă idee este atât de evidentă, încât poate fi foarte ușor scăpată din vedere. Așa cum am discutat pe larg în Capitolul 4, inundațiile produse de apele curgătoare reprezintă o amenințare continuă la adresa umanității. Orașele noastre aflate în creștere au amplificat această amenințare prin dezvoltarea de zone joase, cu grad ridicat de risc, evitate cu grijă de generațiile precedente. În zonele de deltă, această amenințare este exacerbată de creșterea nivelului oceanului planetar (determinată de încălzirea globală), de terenul ce se afundă (din cauza pompării apei din pânza freatică) și eroziunea accentuată a zonei de coastă (provocată de depunerile de sedimente din râuri în spatele barajelor). Date fiind toate aceste presiuni, orice soluție tehnologică nouă ce contribuie la reducerea riscului de inundații constituie un beneficiu direct și imediat pentru societate.

Unul dintre cele mai periclitate orașe din lume abordează frontal această problemă printr-un nou

sistem de protecție împotriva inundațiilor și noi tehnologii de evacuare a apei.

New Orleans din Louisiana este amplasat într-o depresiune, ca și cum ar fi pe fundul unui castron. Mai bine de un milion de oameni – aproximativ o treime din populația statului – locuiesc în și în jurul unei fâșii înguste și joase de pământ, mărginite de fluviul Mississippi la sud și de lacul Pontchartrain la nord. Cea mai mare parte a orașului este situată mai jos față de aceste două ape. Barjele alunecă pe apele fluviului, adesea la un nivel mai înalt față de fundațiile clădirilor. Solul este atât de îmbibat de apă, încât morții nu pot fi îngropați în pământ, ci sunt depuși în mausolee ridicate la suprafață.

Terenurile înalte din New Orleans sunt dispuse de-a lungul malurilor, pe diguri naturale formate de-a lungul secolelor când fluviul Mississippi putea încă să se reverse cu ușurință peste maluri în timpul inundațiilor. Când apele năvalnice, provenite din inundații, se revarsă peste maluri, își reduc viteza, depunând cele mai grele particule de sedimente și formând o muchie sinuoasă de-a lungul țărmului, care poartă denumirea de dig natural. De mii de ani, oamenii care se așază în deltele netede și mlăștinoase și în văile apelor curgătoare au căutat în special aceste zone mai înalte. Fondatorii orașului New Orleans au construit istoricul Cartier Francez într-una din aceste zone elevate. În privința pericolului de inundații, unul dintre cele mai gălăgioase cartiere ale orașului este, de fapt, unul dintre cele mai sigure.

În termeni mai simpli, apele din New Orleans nu au unde să se scurgă în mod natural. Aproape toată apa care se abate asupra orașului – fie că este vorba de inundații provocate de fluviul Mississippi, de valurile cauzate de tornade pe lacul Pontchartrain sau doar de puțină apă pluvială – trebuie evacuată prin pompare. Exact la această soluție recurge orașul pentru a supraviețui.

„Operatorii de pompe sunt primii care reacționează", a explicat Angela DeSoto, director de proiect, reprezentantă a Southeast Louisiana Urban Flood Control Project (SELA), un nou proiect ambițios de pompare. „Fără ei, am fi inundați." Ea și alți trei colegi m-au condus să-mi arate „camera sigură" a unei noi stații de pompare SELA din districtul Jefferson, situată la o distanță de aproximativ douăzeci de minute de centrul New Orleansului. Stația este suficient de puternică încât să reziste la un uragan de categoria 5. Este prevăzută cu paturi de campanie de oțel, provizii de apă și alimente, grupuri electrogene și o trapă de acces în tavan. În cazul unor inundații devastatoare, operatorii de pompe nu au voie să părăsească stația.



O componentă importantă a ambițioasei întreprinderi din Louisiana – Southeast Louisiana Urban Flood Control Project (SELA) este „pompa către fluviu“, care preia apa de pe străzile din zona New Orleans și o transferă direct în fluviul Mississippi. În fotografie apar câteva dintre conductele de evacuare ale sistemului, care se ridică deasupra digului și trec de el, ajungând în fluviu – a se vedea dimensiunile acestora în comparație cu silueta umană.
(Laurence C. Smith)

SELA este un nou parteneriat ambițios între Corpul de Ingineri al Armatei Statelor Unite, statul Louisiana și autoritățile locale. Până la ora actuală a strâns 2,7 miliarde de dolari americani pentru construcția de stații de pompare puternice, canale de scurgere pe sub străzi și „o pompă către fluviu“ care transportă apa de pe străzile orașului direct în Mississippi. Cele trei conducte enorme ale acestei stații se ridică deasupra solului și trec peste dig. Prin acest proiect, SELA a transformat fluviul Mississippi într-o enormă conductă de evacuare a apelor aduse de furtuni care să ajute la drenarea orașului.

SELA va reprezenta cea de a treia linie de apărare împotriva inundațiilor pentru zona

metropolitană a New Orleansului. Primele două sunt Hurricane & Storm Damage Risk Reduction System (HSDRRS) (Sistemul de Diminuare a Pagubelor Produse de Uragan și Furtună) și Mississippi River & Tributaries Project (MR&T) (Proiectul Fluviul Mississippi și Afluenții). Proiectul HSDRRS este o împrejmuire de apărare cu un perimetru de 212,8 de kilometri formată din diguri, baraje, porți și stații de pompare începută în 2005 în urma uraganelor Katrina și Rita. MR&T datează din 1928, de la Legea Gestionării Inundațiilor (un alt efect al inundațiilor masive din 1927 provocate de Mississippi pe care le-am descris în Capitolul 4). Această lege cu efecte ample a inițiat o încleștare eternă între Corpul de Ingineri al Armatei Statelor Unite și fluviul Mississippi. Astăzi, proiectul MR&T cuprinde peste 6 400 de kilometri de diguri artificiale, o suprafață de peste 800 000 de hectare de canale de inundare și de scurgere a apelor, rezervoare și agregate de pompare, precum și numeroase modificări operate asupra cursului fluviului Mississippi.

Lupta continuă pentru a salva New Orleansul, un mare oraș american care a sărbătorit 300 de ani de existență în 2018. La momentul scrierii acestei cărți, erau finalizate 30 de proiecte în districtul Jefferson, iar alte douăzeci sunt fie finalizate, fie în desfășurare în districtul Orleans. După ce și acestea vor fi încheiate, partenerii SELA speră să obțină încă 2,3 miliarde de dolari pentru construirea unei infrastructuri similare în regiunile înconjurătoare. Dacă vor avea succes,

aproximativ 5 miliarde de dolari vor fi investiți în Southeast Louisiana Urban Flood Control Project, pentru a contribui la protejarea uneia dintre metropolele cele mai expuse la riscul de inundații.

O autostradă întunecată prin deșert

La 3 200 de kilometri la vest de New Orleans, un alt mare oraș american este în căutare de soluții tehnologice pentru problemele create de râurile sale.

Așa cum poate vă amintiți din Capitolul 5, Los Angeles își datorează existența în forma sa modernă deturnării și exploatării unor ape curgătoare aflate la mari distanțe. Spre marea consternare a locuitorilor Californiei de Nord și a altor șase state din vestul Americii, cursurile lor de apă, Sacramento, Owens și Colorado, sunt folosite pentru bunăstarea locuitorilor Californiei de Sud. Apa este deviată spre sud și spre vest prin trei apeducte: California, Los Angeles și Colorado. Împreună cu alte cursuri de apă mai mici, locale (în special Santa Ana și San Gabriel) și cu sisteme acvifere subterane, aceste trei cursuri de apă artificiale furnizează apă unui număr de 19 milioane de locuitori din Los Angeles și din regiunile Orange, Riverside, San Bernardino, San Diego și Ventura.

Chiar dacă sunt sau nu conștienți de aceasta, ei sunt clienți ai organizației Metropolitan Water District, care vinde și administrează cea mai mare parte a rezervelor de apă din California de Sud. Acest conglomerat-mamut de orașe și districte

hidrologice municipale, prezentat în Capitolul 5, a luat ființă în 1928 (în același an în care Congresul Statelor Unite a votat Legea Gestionării Inundațiilor). Orașele Anaheim, Beverly Hills, Burbank, Colton, Glendale, Los Angeles, Pasadena, San Bernardino, San Marino, Santa Ana și Santa Monica s-au numărat printre fondatoarele organizației. Astăzi, cele douăzeci și șase de membre ale sale cuprind cincisprezece orașe, precum și autoritățile hidrologice centrale ale regiunilor Inland Empire, Orange și San Diego. Fondul său fizic cuprinde nouă lacuri de acumulare, șaisprezece hidrocentrale, cinci stații de epurare a apei și aproape o mie de conducte, tuneluri și canale.



L-am cunoscut pe Jeff Kightlinger, directorul general de la Metropolitan, la sediul central al organizației în centrul orașului Los Angeles. La intrarea clădirii se desfășoară două enorme compoziții murale din ceramică. Una reprezintă un apeduct de beton ce străbate un deșert, îndreptându-se spre niște zgârie-nori aflați în depărtare și semănând de-a lungul lor un belșug de legume. Cealaltă înfățișează un baraj foarte înalt care scuipă cinci jeturi de apă albastră înspumată. În interior, pe podeaua holului de la intrare, este zugrăvită o emblemă, reprezentând un vultur, un urs auriu și doi muncitori vânjoși, dezbrăcați până la brâu, care îndreaptă spre privitor un jet de apă ce țâșnește dintr-o conductă. Metropolitan Water District își definește exact obiectul activității.

Într-o oră, Kightlinger a descris multe dintre obstacolele pe care Metropolitan le-a avut de surmontat în ultima sută de ani și cele cu care se va confrunta în următoarea sută de ani. Metropolitan a reprezentat forța care a susținut Proiectul de Stat pentru Apă, marele sistem californian de deviere a apei de la nord la sud, descris în Capitolul 5. Tot această organizație a construit Apeductul Fluviul Colorado, care transportă apă din Munții Stâncoși, pe o distanță de 388 de kilometri, de la granița cu statul Arizona. Dispune de puterea de a negocia direct cu alte state și cu Mexicul și, de curând, a încheiat un acord de exploatare comună a apei fluviului Colorado cu statele Arizona și Nevada. Anual, laboratoarele sale chimice efectuează aproximativ 250 000 de teste de calitate, prin care se identifică substanțele prezente în tot sistemul său de distribuție a apei. Având aproape două mii de angajați permanenți și un buget anual care se apropie de 2 miliarde de dolari, organizația Metropolitan Water District constituie o forță economică și existențială în zona respectivă. Dacă istoricul german Karl Wittfogel (a se vedea Capitolul 1) ar mai trăi astăzi, cred că ar declara orașul Los Angeles o societate hidraulică modernă, iar agenția Metropolitan Water District nucleul său administrativ indispensabil.

Concentrându-se asupra viitorului, Kightlinger îndreaptă organizația într-o direcție total nouă – aceea a reciclării continue a apei pe care o primește. A avut o revelație în 2015, în timpul uneia dintre cele mai acute crize de apă din istoria

Californiei de Sud. „Dacă nu ar fi existat Proiectul de Stat pentru Apă“, a spus el sumbru, „LA-ul ar fi fost puternic lovit de perioadele acelea de secetă.“ Criza a fost elementul catalizator al concentrării sale asupra unui aspect de care atât el, cât și alții deveniseră conștienți de ceva vreme – anume, că Metropolitan va trebui să găsească surse noi de apă pentru regiunea aflată în continuă dezvoltare. Și, dat fiind că nu mai rămăsese nici un curs natural de apă îndepărtat care putea fi exploatat, trebuiau să descopere niște surse artificiale.

De-a lungul existenței sale, organizația se concentrase exclusiv asupra infrastructurii de furnizare a apei, nu a planificării regionale. Dar, după seceta din 1991, Metropolitan a început să emită planificări din cinci în cinci ani. Ascunse sub o denumire anostă, aceea de Planuri pentru Resursele de Apă Integrate, se află idei originale care-i atribuie giganticului consorțiu un rol nou – acela de planificator principal al resurselor locale de apă.

Metropolitan a început prin a-și consolida autoritatea asupra membrilor săi neomogeni, prin impunerea de măsurători standardizate și programe de conservare a apei. Pentru a finanța aceste programe, le-a impus membrilor săi o taxă universală (denumită taxa de administrare a apei), de aproximativ 80 de dolari la 1 233,5 m^3 de apă. Fondurile rezultate din această taxă sunt folosite la dezvoltarea de surse noi de apă, sustenabile, la nivel local. Exploatarea acestora este parte a strategiei mai vaste a organizației de a satisface

cererile din ce în ce mai crescute de apă ale regiunii.

În acest scop, Metropolitan se îndreaptă acum spre apa reziduală epurată, începând s-o considere o nouă sursă. În 2017, organizația a anunțat stabilirea unui nou parteneriat cu Sanitation Districts of Los Angeles County (LACSD) (Agenția de Sanitație a Regiunii Los Angeles) pentru crearea Programului Regional de Reciclare a Apei, un plan de utilizare a apelor reziduale prin purificarea acestora și pomparea lor ulterioară în subteran. Pentru sursa de ape reziduale, agenția Metropolitan are în vedere o instalație enormă a LACSD din Carson, California, una dintre cele mai mari stații de epurare din țară, care actualmente deversează apele epurate în ocean.

În 2018, a fost construită o unitate-pilot în complexul Carson. Pornind de la datele colectate, va fi amplasată o stație de epurare. Conform estimărilor actuale, Programul Regional de Reciclare a Apei va produce până la 568 de milioane de litri de apă potabilă, purificată, pe zi și o va transporta printr-o rețea de 100 de kilometri de conducte noi dinspre Carson spre patru depozite acvifere care vor servi 7,2 milioane de persoane din regiunile Los Angeles și Orange.

Pentru a ne face o idee asupra celor 568 de milioane de litri pe zi, în stația de epurare a apei de la Carson intră aproximativ 1 514 milioane de litri de ape reziduale, rezultate de la 5 milioane de persoane. Așadar, acest program de reciclare are ca obiectiv recuperarea a mai mult de o treime din

această cantitate și transformarea acesteia în apă curată, potabilă, subterană. Este echivalentul recuperării și întoarcerii în pânza freatică a aproximativ 50% din volumul Apeductului Los Angeles.

Am participat la ceremonia de punere a pietrei de temelie a unității-pilot, parte a Programului Regional de Reciclare a Apei din Carson. Evenimentul a fost ținut chiar pe locul unde urma să fie amplasată construcția – un cort enorm și o scenă au fost instalate pe un fundal de conducte, rezervoare și turnuri de digestie anaerobă ale stației de epurare a LACSD. Au fost servite sendvișuri cu smochine, fructe cultivate în California, și sticle ținute la rece de apă reziduală purificată. Politicienii roiau de colo-colo. S-au ținut numeroase discursuri.

Unul dintre cele mai bune discursuri a fost ținut de Kightlinger, care a depănat amintiri despre primul lui loc de muncă într-o agenție de sanitație. A povestit că se întreba care este motivul pentru care agențiile de furnizare și cele de epurare a apei nu comunicau niciodată între ele. „Noi facem mari eforturi să aducem apă în California de Sud“, a tunat el, „și ce mare pierdere este s-o folosim o singură dată și apoi să scăpăm de ea transportând-o departe!“ Publicul ovaționa, aplauda și bea apă reziduală purificată. Doi demnitari s-au apropiat de două robinete ceremoniale, placate cu aur, și le-au deschis, gest care simboliza inaugurarea unei importante resurse de apă pentru California de Sud. Gândurile mi s-au îndreptat spre William

Mulholland care a inaugurat Apeductul Los Angeles în cadrul unei ceremonii similare, cu mai bine de un secol în urmă.

Extinderea pânzei freatice, denumirea tehnică a acestei metode, are o istorie lungă în California de Sud. Totuși, până acum este cunoscută doar extinderea apei din râuri, nu și a celei din stațiile de epurare. Așa cum mi-a explicat Michael Wehner, directorul adjunct al Orange County Water District Groundwater Replenishment System (GWRS) (Sistemul de Refacere a Rezervelor de Apă Subterană al Departamentului Apei din Regiunea Orange), în districtul Orange există cel mai mare program de refacere a resurselor de apă subterană, iar regiunea va deveni unul dintre principalii clienți ai organizației Metropolitan care va achiziționa apă purificată în stația de epurare din Carson.

De-a lungul albiei de pietriș a râului Santa Ana, care este de obicei uscată, GWRS a săpat o serie de bazine dreptunghiulare de captare. Bazinele se umplu în timpul inundațiilor, apoi apa captată se infiltrează încet în sol. Apa rezultată din inundații este, de asemenea, deviată spre niște cariere abandonate de pietriș, de mare adâncime, unde este lăsată să se absoarbă în sol. Districtul Orange a avut ideea inteligentă de a crea aceste gropi prin achiziționarea terenului neexploatat, urmată de vânzarea de pietriș până ce au obținut gropile dorite. Încasările din vânzarea pietrișului au acoperit costurile achiziționării terenului.

Astăzi, GWRS este un proiect impresionant, de succes, care operează sub capacitatea sa de

producție. Debitul râului Santa Ana a scăzut, deoarece și alte zone situate departe, în amonte, au preluat ideea și captează apa pe care o lasă ulterior să se infiltreze în sol. Regiunea Orange este nerăbdătoare să achiziționeze apele reziduale purificate ale organizației Metropolitan și are deja instalate bazinele de captare și distribuire. Dat fiind că apa se infiltrează în pânza freatică, deja folosită pentru consumul uman, și nu este pompată direct în sistemul de alimentare cu apă a orașului, se poate depăși mai ușor elementul psihologic de repulsie care a constituit un blocaj insurmontabil pentru celelalte eforturi de reciclare „de la toaletă la robinet“ făcute până acum.

Apa reziduală tratată și purificată este ultima sursă de apă fluvială neexploatată încă și disponibilă în California de Sud. În momentul de față, această apă este deversată în ocean. Dar situația aceasta se va schimba în curând. Având un cost estimat la 2,7 miliarde de dolari, Programul Regional de Reciclare a Apei al organizației Metropolitan concurează, ca ambiție, cu propunerea de stocare a apei pompate în lacul Mead din Nevada, avansată de LADWP (Departamentul Apei și Energiei din Los Angeles). Dacă se va concretiza, sursa acestei noi ape vor fi cursurile de apă Owens, Sacramento și Colorado. După care, apa nu va mai părăsi nicicând Los Angelesul – așa cum urează trupa Eagles în hitul „Hotel California“.

Capitolul 8

Setea de date

Nu sunt o persoană religioasă. Nu mă conving decât lucrurile pe care le pot vedea și pipăi. Cred că știința este instrumentul nostru cel mai bun de explorare a lumii și a universului, deși suntem damnați la o înțelegere incompletă. Măsurătorile, observațiile și numerele le oferă confort și o bază solidă celor care au o viziune asupra lumii similară viziunii mele.

De aceea încă mă tulbură un lucru ciudat pe care l-am văzut, cu propriii ochi, deși mi-era greu să cred ceea ce vedeam, pe data de 19 iulie 2015, în vârful calotei glaciare din Groenlanda. Dacă nu aș fi auzit strigătele colegilor și ale studenților mei, care gesticulau violent, aș fi crezut că am vedenii. Dar cele două obiecte care pluteau rapid, apropiindu-se și devenind din ce în ce mai clare, erau la fel de reale precum gheața de sub picioarele mele, ca lăzile cu echipament din jurul meu și ca elicopterul de un roșu strălucitor al companiei Air Greenland, parcat pe gheața din apropiere.

În ciuda vitezei lor tot mai mari și a faptului că nu se distingeau prea bine în năvalnicul curent supraglaciar, am știut imediat ce sunt. Fiecare dintre cele două dispozitive era format dintr-un colac de salvare alb, de tipul celor pe care le vedem atârnate pe pereții piscinelor și ai vaselor

de croazieră, iar în centrul acestor cercuri era montată câte o cutie rigidă de protecție Pelican, de culoare portocalie. Știam că sub inele se aflau aripioare rigide din policarbonat ce pătrundeau la o adâncime de câțiva centimetri în apă pentru a prinde curentul și a fi antrenate de el. Știam că în interiorul fiecărei cutii se afla un receptor GPS, un sonar, un termometru și un modem Iridium care să transmită încontinuu satelitului de telecomunicații din orbită valoroase măsurători efectuate înainte de a se prăbuși în măruntaiele ghețarului.

Unul dintre inelele plutitoare îl prindea repede din urmă pe celălalt, în uralele și strigătele entuziasmate ale echipei mele. Nu se știe cum, cel de-al doilea dispozitiv l-a prins din urmă pe primul, tocmai în clipa în care ambele treceau pe sub cablul lung pe care reușiserăm să-l instalăm, cu mare greutate, peste torentul albastru. Întocmai precum caii de cursă aflați în competiție strânsă, au trecut împreună pe sub funie, reunite pentru scurtă vreme, înainte de a fi înghițite de hăul bubuitor al crevasei care străpungea calota până la bază, aflat la doar câteva sute de metri în aval, și de a se scufunda în uitare.

Am simțit că mi se zbârlesc firele de păr de pe gât și că mă copleșește o senzație ciudată, necunoscută. Doar cu câteva ore în urmă scufundasem flotoarele în apele a doi afluenți din amonte, aflați la o distanță de 2 kilometri unul de celălalt, lansările făcându-se la aproximativ o jumătate de oră una după cealaltă. Așa cum se putea prevedea, fiecare dintre ele urma să se

rostogolească pe valurile cursului întortocheat de apă pe care pornise și să ajungă în torentul din fața mea, iar de acolo, să alunece în crevasă. Dar cele două obiecte nu aveau cum să se intersecteze vreodată. Probabilitatea să se întâlnească sub cablul întins de noi după ce parcurseseră două trasee înspumate distincte, pe cursuri de apă total diferite, fiind prinse în vârtejuri și reținute de o sumedenie de alte evenimente neprevăzute, era la fel de mică precum șansele mele de a intra într-un cazinou cu câțiva bănuți și de a ieși de acolo milionar.

Cu câteva ore în urmă, colegii mei și cu mine ne strânseserăm într-un semicerc în jurul acelorași dispozitive, la doar câțiva metri distanță față de locul unde eram acum, pentru a onora amintirea doctorului Alberto Behar, specialistul în robotică de la NASA, cel care le proiectase și le executase. Alberto era cel care trebuia să fi fost acolo cu noi, pe calotă, dar nu era, pentru că murise. Cu o jumătate de an în urmă, avionul său experimental cu un singur motor se prăbușise pe o stradă aglomerată din San Fernando Valley la doar câteva minute după ce decolase de pe aeroportul Van Nuys din Los Angeles. Eu am fost cel care am împachetat și urcat dispozitivele sale inovatoare în elicopterul roșu al companiei Air Greenland și apoi am zburat ca să le lansăm în două surse diferite, la depărtare una de cealaltă, ale fluviului supraglaciar care își rostogolea valurile în fața noastră.

Alberto era prietenul apropiat al multora dintre cei care ne aflam acolo în acea zi, iar moartea lui a

fost o grea lovitură pentru noi. În clipele în care-i cinsteam memoria, unul dintre colegi, adânc tulburat, și-a exprimat convingerea că Alberto se afla acolo, cu noi, pe ghețar, în locul pe care-l vizitase mai des decât oricare altul dintre noi. Îmi amintesc că și eu mi-aș fi dorit să simt acest lucru, dar nu s-a întâmplat așa. Dar după ce văzusem cele două dispozitive nu mai eram atât de sigur.

Ceva mai târziu, în timp ce survolam ghețarul, îndreptându-ne înapoi spre Kangerlussuaq, i-am vorbit pilotului elicopterului despre imposibilitatea evenimentului care, de fapt, avusese loc. El a dat din umeri. „Poate dispozitivele dumneavoastră au avut parte de ceva ajutor." Se poate, am răspuns eu nu foarte liniștit. Iar într-o zi, când îmi voi lua inima în dinți, voi accesa datele acelea valoroase pe care ni le-au transmis senzorii și le voi prelucra printr-un model de cumpănă de ape. Astfel, voi afla dacă ce am văzut este sau nu inexplicabil științific.



Pasiunea vieții lui Alberto Behar, pe lângă frumoasa sa soție și cei trei copii, era aceea de a construi senzori autonomi și sisteme de senzori de distanță pentru colectarea de date științifice rare în medii extreme. Flotoarele lansate de mine în acea zi și barca autonomă pe care le-a construit pentru studiile mele din Groenlanda erau doar două dintre multele sale invenții. Ca specialist în robotică la Laboratorul de Propulsie cu Reacție al NASA din Pasadena, California, el a proiectat instrumente pentru roverul marțian *Curiosity* și pentru sonda *Odyssey* care orbitează planeta

Marte. Ca profesor la Universitatea de Stat din Arizona, a condus Laboratorul de Robotică și Instrumentație pentru Medii Extreme, unde, împreună cu studenții lui, a creat senzori abili și dispozitive vizuale pentru studiul abisurilor oceanice, al lacurilor polare, al craterelor vulcanilor activi și al altor medii înnebunitor de periculoase.

El se afla în linia întâi a unei revoluții tăcute ce transformă modul în care savanții studiază și monitorizează lumea naturală. În ultima vreme, apar în mediul virtual o varietate amețitoare de senzori mici și ieftini, ca efect al pieței autonome, în dezvoltare, de vehicule. Adaptate pentru utilizarea în scopuri științifice, aceste componente pot fi lăsate în aer liber luni sau ani întregi, montate pe drone, conectate wireless la rețele mobile sau trimise în misiuni suicidale precum flotoarele noastre din Groenlanda. Imaginile și datele obținute cu ajutorul noilor tehnologii de senzori de distanță sunt transmise fără restricții în mediul virtual de către NASA și de alte agenții spațiale naționale, precum și de către companii private. Luate în ansamblu, aceste tehnologii ne extind cu rapiditate înțelegerea a ceea ce se petrece pe suprafața planetei. Pe lângă multe alte utilizări pragmatice, ele sunt folosite și la monitorizarea oceanelor, a uscatului, a gheții, a vegetației, a activităților întreprinse de oameni și a apelor curgătoare ale planetei.

Această explozie de informații a sosit la momentul oportun. Înțelegerea noastră științifică a apelor curgătoare are multe lacune și avansează

necontenit. Dacă ați ajuns cu lectura până aici, atunci cu siguranță știți foarte bine că toate apele curgătoare din lume sunt supuse unor mari presiuni și că urmează să fie solicitate mai mult în viitor. Dar cum am reușit să relatăm toate aceste povești până acum? Fiindcă cineva, undeva, a consemnat suficiente informații care ne ajută să reconstituim ce s-a petrecut. Și, având în vedere că râurile și fluviile sunt atât de vaste, de importante și de interconectate cu viața umană și biologică, nenumărate alte detalii au fost trecute cu vederea și nu mai pot fi recuperate. Într-o lume locuită de opt miliarde de oameni, având aproape două sute de țări, cu nenumărate provocări pentru oameni și ecosisteme, determinate de apele curgătoare, nu ne putem permite așa ceva. Avem nevoie de mașini care să opereze pe baze științifice și să ne ajute să umplem lacunele informaționale. Ne trebuie senzori, sateliți și modele.

Scopul apei curgătoare

De miliarde de ani, apele curgătoare se luptă cu plăcile tectonice și cu mișcările lor pentru a câștiga supremația asupra continentelor. Când, în urma coliziunii plăcilor, scoarța terestră se îngroașă și se înalță, apele curgătoare intră în acțiune și atacă, pornind s-o reducă la dimensiunea inițială. Folosindu-se de apa furnizată de climă, cursurile de apă transportă materialul rezultat în urma proceselor de eroziune spre mare. Detaliile acestui proces influențează foarte mult relieful și felul în care se comportă

apele curgătoare. Dacă ați mers vreodată cu mașina prin zone montane, la altitudini mari, urmând un traseu accidentat, probabil că ați înaintat pe firul unei ape curgătoare. Cu cât vehiculul vostru urca mai mult, valea de dedesubt probabil că se îngusta și cursul de apă începea să se întrezărească.

Probabil că ați privit în jos spre o câmpie stâncoasă, acoperită cu pietriș și presărată cu bolovani, și spre o cataractă vijelioasă și pitorească. Nu se vedea nici un câmp cultivat de-a lungul malurilor – coridorul pietruit arăta bolovănos și sfărâmicios, potrivit mai degrabă pentru marmote decât pentru pluguri.

Pe măsură ce mașina continua să urce, valea plină cu pietriș începea să se adâncească. Străpungea muntele, ca și cum ar fi sfidat vârfurile semețe. Apa își croia propria pantă, mai blândă, în terenul muntos.

În cele din urmă, probabil, valea pavată cu sfărâmături de piatră s-a îngustat și, ulterior, a dispărut. Șoseaua pe care mergeați suia cu îndârjire, cu meandre și curbe extrem de strânse, care făceau să vi se albească degetele din cauza forței cu care trebuia să strângeți volanul, trecând, probabil, pe lângă mai multe cascade frumoase și lacuri cu strălucire de giuvaier aflate pe locurile unde cândva se înălțaseră ghețarii. Când, în final, ați ajuns la trecătoare, poate ați făcut câteva fotografii în grabă, pe vântul tăios, înainte de a vă continua excursia. Apoi, șoseaua a început din nou să coboare și imaginea unei noi văi presărate cu bolovani vi s-a oferit privirii.

Priveliștea s-a repetat, simetric, ca o imagine reflectată într-o oglindă, în timp ce coborați pe cealaltă față a muntelui spre o altă vale pline cu pietriș a unei ape curgătoare.

Trecătoarea, unde poate ați făcut câteva fotografii, este diviziunea topografică, linia frontului pe care se dă lupta între cele două cursuri de apă – pentru câștigarea supremației asupra muntelui și a dominației unuia asupra celuilalt. Alimentate de ploi și de zăpezi și ajutate de gravitație, fiecare dintre cele două ape curgătoare ciopleşte câte un versant. Izvoarele lor, cu acțiune erozională, străpung muntele ca niște cuțite, îndreptându-se unul spre celălalt. Apele fărâmițează munții și îi transportă în mare. Într-o zi, când forțele tectonice din adâncuri vor obosi și vor renunța să mai împingă lanțul muntos în sus, apele curgătoare vor câștiga. Vor mai trece zeci sau sute de milioane de ani până atunci, dar cu siguranță vor ieși triumfătoare.

Sub lacuri și cascade, unde văile se lărgeau și se îngropau în pietriș, era spațiul de afirmare a apelor curgătoare. Acesta este, în general, locul unde șoselele din trecători se unesc cu văile râurilor și încep să urmeze cu recunoștință pantele mai blânde, până la câmpiile netede de mai jos. Evident, toate apele curgătoare sunt limitate de împrejurimile lor topografice și de configurația geologică de la baza lor. Dar chiar în cadrul acestor restricții, râurile și fluviile acționează, modificându-și împrejurimile. S-ar părea că au chiar un scop în îndeplinirea acestei acțiuni: acela de a transporta munții erodați,

particulă cu particulă, cu un consum minim de energie, în funcție de cantitatea de sedimente și de apă disponibilă.

Apa curgătoare își îndeplinește scopul prin ajustarea unghiului de înclinare al propriei albii. Apa ce se revarsă în cascade și înaintează pe un pat tare de rocă își croiește încet drum în aval. Totuși, odată ce o apă curgătoare adună suficiente aluviuni încât reușește și să depună sedimente, începe să preia controlul asupra mediului său înconjurător imediat. Într-un loc, apa depune material aluvionar; în alt loc, îndepărtează sedimentele – toate aceste mișcări având scopul de a obține panta optimă pentru împingerea în aval a amestecului de pietriș și nisip.

Acolo unde alunecă în apă roci mari – de-a lungul văii noastre montane cu bolovăniș, de pildă – râul sau fluviul își creează o pantă mai abruptă, pentru a-și mări viteza de curgere și forța de tracțiune necesară rostogolirii pietrelor mari. Pe măsură ce coboară împinse de valuri, se sfărâmă, transformându-se în pietre mai mici, apoi în pietricele, apoi în nisip și, în final, în material aluvionar. De-a lungul acestui proces, panta albiei devine tot mai lină, menținând unghiul potrivit pentru a susține circulația în aval a amestecului de particule ce devin din ce în ce mai mici, mai ușoare și mai simplu de transportat. Pe lângă depunerea de sedimente, apa începe să șerpuiască, dând naștere acelor bucle largi, în formă de potcoavă, atât de des întâlnite de-a lungul văilor apelor curgătoare din zonele joase. Meandrele măresc lungimea apei

curgătoare de-a lungul unui sector, ceea ce duce la reducerea pantei.

Fizica din spatele tuturor acestor procese este extrem de complexă și foarte matematică. Este un domeniu activ de cercetare chiar după zeci de ani de studiu. Este un subiect care l-a fascinat pe un anumit specialist în domeniul fizicii teoretice, câștigător al Premiului Nobel, pe nume Albert Einstein. Dar acesta a considerat că este un subiect mult prea dificil, așa că a preferat să-și îndrepte atenția spre astronomie. Fiul său, Hans Albert Einstein, avea să-și petreacă întreaga carieră la Universitatea Californiei din Berkley studiind problema la care renunțase tatăl său: o mai bună înțelegere matematică a procesului prin care râurile și fluviile își transportă sedimentele în aval.

Starea ideală, spre care multe râuri și fluvii tind, dar foarte puține o ating, este o stare de echilibru și poartă denumirea de profil de echilibru. „Un râu sau fluviu cu profil de echilibru", scria geologul american J. Hoover Mackin într-o lucrare foarte importantă, „este cel în care, de-a lungul anilor, panta se ajustează ușor, astfel încât să genereze – cu debitul disponibil și în funcție de caracteristicile predominante ale albiei – viteza necesară transportării întregii încărcături aluvionare venite de sus." Originile acestei idei sunt chiar mai vechi, putând fi identificate la finele secolului al XIX-lea, în lucrările cercetătorilor G.K. Gilbert și William Morris Davis, părinții geomorfologiei

moderne (studiul formelor de relief și al procesului creării lor).

Apele curgătoare cu profil de echilibru au o albie cu aspect concav, prelung, cu talvegul lin, fără accidente, care se aplatizează treptat, de la izvor până la vărsare, ca mânerul lung al unui băț de hochei, care se curbează ușor. Cursul superior al unei ape curgătoare cu profil de echilibru are o pantă abruptă și sedimente aspre depuse în albie. În cursul inferior, panta albiei devine mai blândă, iar sedimentele din ce în ce mai fine. Explicația acestui fenomen se reduce la un echilibru de forțe între energia gravitațională a cursului de apă și energia necesară pentru deplasarea sedimentelor și învingerea forței de frecare a albiei.

Sunt mulți factori care pot împiedica atingerea acestei stări ipotetice de echilibru – și chiar o împiedică. Printre aceștia se numără mișcările neotectonice, de înălțare a scoarței terestre, afluenții, creșterea nivelului mărilor și activitățile umane. Dar chiar și în prezența acestor factori perturbatori, toate apele curgătoare își modelează necontenit forma pentru a-și deplasa depozitele aluvionare în aval fără mare consum de energie. Sunt fenomene fizice, dar ideea că un râu sau un fluviu se luptă să atingă o stare superioară ajustându-se, atât pe sine, cât și mediul înconjurător îmi pare ceva specific ființei omenești, oferindu-mi o revelație asupra mecanismelor intime ale lumii naturale.

Trudă neobosită versus foc și gheață

Neștiutor față de lucrarea importantă a lui Mackin, datorez înțelegerea acestor principii tehnologiei senzorilor de distanță pe care am studiat-o în unul dintre proiectele de la începutul carierei mele de profesor de geografie fizică la UCLA. În octombrie 1996, timp de două săptămâni terifiante, a avut loc o erupție vulcanică sub Vatnajökull, ghețarul colosal care acoperă cea mai mare parte din sud-estul Islandei. Erupția a topit o jumătate de kilometru de gheață, scuipând aburi și cenușă printr-o fisură care s-a căscat pe suprafața de gheață. Aproape 4 km^3 de apă rezultată în urma topirii s-au scurs într-o depresiune topografică de forma unui bol sub calota de gheață. Apa acumulată a exercitat presiune asupra masei de deasupra, ridicând-o suficient de mult încât să se producă ruptura dintre gheață și baza de rocă, ceea ce a declanșat revărsarea bruscă a nou-formatului lac subglaciar. Apa rezultată din topire a creat un tunel de 50 de kilometri pe dedesubtul ghețarului, formând un fluviu subglaciar – *esker* – care, ulterior, a ieșit la suprafață și s-a revărsat peste Skeiðarársandur, cea mai mare câmpie aluvială glaciară activă din lume, pe 5 și pe 6 noiembrie.

A fost o inundație colosală – *jökulhlaup* –, termen islandez ce desemnează un torent format brusc prin topirea ghețarului. Torentul a țâșnit prin căscătura ghețarului și s-a repezit de-a lungul cursurilor a două râuri mici, cu albii împletite, care traversează această câmpie întinsă, nisipoasă, cu o lărgime de 40 de kilometri, până la

vărsarea lor în mare. În cincisprezece ore, debitele lor combinate au crescut de la câțiva metri cubi pe secundă la aproximativ 53 000. Cele două pârâuri, obișnuite să transporte firișoare de apă și sedimente, se repezeau acum vijelioase, cu un debit de aproape *patru ori* mai mare decât al mărețului Mississippi.

Din fericire, aceste inundații au lovit o zonă nepopulată. Distrugerile au fost enorme. Bucăți de gheață de mărimea unor case mici s-au rupt din ghețar și s-au rostogolit de parcă ar fi fost niște jucărioare în valurile furioase. Unele zone ale câmpiei rezultate din depuneri aluvionare glaciare au fost îngropate sub un strat de 12 metri de bolovăniș și pietriș. Altele au fost răscolite până la 20 de metri adâncime. Două poduri și porțiuni întinse din Autostrada 1 din Islanda, singura care face înconjurul întregii țări, au fost pur și simplu luate de valuri.

Situația era extrem de gravă, așa că, James Garvin, un distins cercetător de la NASA, specialist în probleme planetare, m-a invitat să-l însoțesc pe teren să vedem dezastrul. Șansa făcuse ca NASA să testeze un dispozitiv cu senzori de distanță pe bază de laser montat pe un aparat de zbor – Dispozitivul de Cartografiere Topografică Aeriană – exact în centrul câmpiei glaciare aluvionare cu cinci luni înainte de *jökulhlaup*. Tehnologia, pe care NASA încă o folosește, îndreaptă, de pe un aparat de zbor, un fascicul laser de scanare elicoidală asupra elevațiilor unei suprafețe, pentru cartografierea cu mare precizie a unor zone vaste.

În timp ce eram zdruncinați de colo-colo pe câmpia Skeiðarársandur într-o mașină de teren închiriată, ridicol de scumpă, am fost uluiți de amploarea catastrofei. Peisajul era punctat de cratere enorme în care se topeau blocuri masive de gheață, de mărimea unei case. Bolovani imenși erau adunați în grămezi sau zăceau risipiți pe distanțe kilometrice de-a lungul cursului de apă. Autostrada pur și simplu dispăruse, rămânând suspendată în aer deasupra câmpiei ce părea că fusese rașchetată.

Garvin era interesat de acest peisaj supranatural ca un posibil echivalent al suprafeței planetei Marte. Măsurătorile aeriene cu laser, pe care, din fericire, le efectuase NASA înainte de inundații, ne ofereau șansa rară de a evalua modul în care apele curgătoare modelează peisajul: Care dintre cei doi factori au un impact mai puternic – o inundație catastrofală survenită rar sau activitatea constantă, zilnică, a apelor curgătoare? Date fiind proporțiile dezastrului, eram sigur că era vorba de prima variantă. După ce am făcut câteva măsurători pe teren și niște fotografii, m-am întors acasă și am elaborat un proiect pentru un grant de cercetare. Scopul meu era acela de a aduce Dispozitivul de Cartografiere Topografică Aeriană de la NASA înapoi în Islanda pentru a evalua efectele catastrofale ale râurilor și refacerea după *jökulhlaup*. Teoria mea era că acest puhoi apocaliptic avusese un efect ireversibil asupra celor două mici cursuri de apă care străbăteau câmpia din aluviuni glaciare.

Cinci ani mai târziu – după două zboruri în scopuri științifice organizate de NASA, multă muncă de teren, mai puțin plăcută, și după doi ani de savurare a delicateselor islandeze – cum ar fi cap de oaie fiert și carne de rechin în putrefacție – teoria mea a fost făcută praf. Măsurătorile aeriene cu laser, împreună cu o altă tehnologie nouă pe bază de senzori de distanță, denumită interferometrie radar prin satelit, au dovedit că cea mai mare inundație din istoria modernă a Islandei a distrus, într-adevăr, cursurile apelor, dar impactul său a fost pe termen scurt. Acolo unde inundația sfredelise găuri adânci în albii, apele lucraseră și le astupaseră. Acolo unde puhoiul adunase grămezi de pietriș, cursurile de apă le căraseră încetul cu încetul în mare. La doar patru ani după inundații, aproximativ jumătate din impactul topografic al *jökulhlaup* asupra peisajului dispăruse cu totul.



În 1996 a avut loc o erupție vulcanică sub ghețarul Vatnajökull care a declanșat un torent apocaliptic format de apele rezultate din topirea gheții, al cărui debit maxim a fost

de aproximativ patru ori mai mare decât debitul fluviului Mississippi. Torentul s-a revărsat peste câmpia din apropiere, răscolind terenul în unele zone (în imagine) și îngropându-l sub aluviuni în altele. De-a lungul anilor următori, aceste consecințe spectaculoase au fost contracarate de debitele incomparabil mai mici ale apelor curgătoare obișnuite.
(Laurence C. Smith)

Cursurile acelea de apă nu doreau decât un singur lucru, anume să se apuce din nou de treabă. Întocmai precum furnicile care transportă grăunțele de nisip, apele și-au reparat pantele albiilor ca să-și poată relua misiunea de deplasare a sedimentelor cu cel mai mic consum de energie. Cu o precizie admirabilă – cu erori de ordinul centimetrilor – tehnologia laser cu senzori de distanță a monitorizat două cursuri de apă grav afectate care se străduiau să realizeze un profil de echilibru. Efectele cataclismului, deși răvășitoare pe termen scurt, au fost anihilate în doar câțiva ani. Atâta forță are voința unui curs de apă care transportă sedimente!

Documentariștii Pământului

La 4 octombrie 1957, Uniunea Sovietică a lansat cu succes primul satelit, *Sputnik 1*, deschizând poarta erei spațiale. America a reacționat prin crearea agenției NASA, o nouă agenție a guvernului american a cărei misiune era să trimită primul om pe Lună. În lucrarea sa *Un salt imens,* jurnalistul Charles Fishman urmărește modul în care vestitele misiuni lunare Apollo care au urmat au generat un număr impresionant de progrese în domeniul tehnologiei sateliților, a calculatoarelor

și telecomunicațiilor, domenii care continuă să se dezvolte.

Mai puțin cunoscut este faptul că, la doar doi ani după lansarea satelitului *Sputnik 1*, Statele Unite au lansat o serie de sateliți-spion, în cadrul programului Corona, pentru a fotografia planeta din spațiu. Aceștia erau dotați cu aparate foto cu film de înaltă calitate și-și livrau prețioasa încărcătură cu ajutorul unor capsule parașutate în atmosferă, de unde erau preluate de avioane sau recuperate din oceane dacă ajungeau în apă. Capsulele erau prevăzute cu un fel de dop de sare care se dizolva dacă recuperarea nu avea loc fără întârziere, iar filmele ajungeau astfel pe fundul oceanului. Imaginile obținute în cadrul programului Corona sunt acum desecretizate fiind accesibile în spațiul virtual de către U.S. Geological Survey Earth Resources Observation and Science (EROS) Center (Centrul pentru Observarea și Știința Resurselor Pământului al Agenției de Studii Geologice a Statelor Unite), în apropiere de Sioux Falls, Dakota de Sud.

Despre NASA se crede în general, în mod eronat, că are o unică misiune – explorarea spațială. De fapt, planeta Pământ a fost întotdeauna unul dintre punctele focale ale activității agenției. Astronauții care au participat la primele misiuni lunare l-au fotografiat folosind camere Hasselblad de pe ferestrele navetei lor spațiale. Spre deosebire de imaginile secrete realizate în cadrul programului Corona, aceste fotografii au fost făcute publice, stârnind mult entuziasm în rândul publicului larg și printre

oamenii de știință. La sfârșitul anilor 1960, beneficiind de susținerea plină de entuziasm oferită de William T. Pecora, directorul agenției U.S. Geological Survey (Agenția de Studii Geologice a Statelor Unite), NASA a demarat un program amplu de observare a planetei, în paralel cu misiunile sale lunare, mai cunoscute. Pecora a murit cu numai câteva zile înainte ca NASA să lanseze primul Earth Resources Technology Satellite (ERTS), redenumit ulterior *Landsat 1*.

Încărcătura principală a satelitului *Landsat 1* a fost un senzor denumit Multispectral Scanner System (MSS) (Sistem Multispectral de Scanare). Spre deosebire de aparatele fotografice cu film, senzorul colecta imagini digitale care puteau fi transmise stațiilor de recepție cu antene satelit. Acest fapt a dus la o creștere exponențială a numărului de imagini care puteau fi colectate. De asemenea, prin tehnologia MSS s-au obținut patru imagini ale suprafeței Pământului, nu doar una singură, fiecare dintre ele ilustrând câte un interval diferit al spectrului electromagnetic (lumina verde, lumina roșie și două intervale diferite de lumină în infraroșu). Acest procedeu a permis utilizarea unui program de procesare a imaginilor digitale pentru combinarea celor patru imagini independente, obținându-se astfel hărți digitale, colorate și cu un bogat conținut informațional despre suprafața planetei.

Landsat 1 a supraviețuit șase ani și a avut un succes enorm. A fost urmat, succesiv, de *Landsat 2*, *Landsat 3*, *Landsat 4*, *Landsat 5*, *Landsat 7* și *Landsat 8* (*Landsat* 6 s-a prăbușit în Oceanul

Indian în timpul lansării). *Landsat 9* a fost lansat în septembrie 2021. Cu peste 7 milioane de imagini adunate în mai bine de cinci decenii, programul Landsat inițiat de NASA a preluat în tăcere rolul celui mai statornic documentarist al Pământului.

Un exemplu grăitor al forței monitorizării continue prin satelit este un articol publicat în revista *Nature* în 2016, semnat de Jean-François Pekel, Andrew Cottam și Alan Belward de la Centrul Comun de Cercetare al Comisiei Europene și de Noel Gorelick de la Google Switzerland. Au folosit programul Google Earth, o platformă de procesare a imaginilor digitale în mediul cloud, pentru a analiza întreaga arhivă globală de imagini colectate de Landsat pentru a monitoriza schimbările survenite în râurile, fluviile, lacurile și zonele de mlaștină ale planetei în intervalul 1984–2015. Alți oameni de știință, printre care și eu însumi, folosiserăm de câteva ori imagini colectate de sateliții Landsat pentru a studia condițiile apei de suprafață, dar studiul din 2016 se deosebea radical de încercările precedente. Prin folosirea mediului cloud, autorii au inclus fiecare imagine obținută cu ajutorul sateliților Landsat, de pe întreaga planetă, timp de treizeci și doi de ani. Volumul de date era copleșitor.

Lucrarea publicată în *Nature* a fost prezentată în conferința anuală a Uniunii Americane de Geofizică din San Francisco. Adunând laolaltă mai mult de 250 000 de participanți, acest

eveniment a fost (și încă este) cea mai mare întrunire a cercetătorilor Pământului și spațiului din întreaga lume. Pekel a fost cel care a prezentat lucrarea, iar publicul scotea exclamații de uimire imposibil de reținut, pe măsură ce hărțile colorate ale întregii lumi se succedau rapid pe giganticul ecran de proiecție. Dispăruseră peste 90 000 km^2 de apă, o suprafață aproape de trei ori mai mare decât cea a lacului Baikal. Mai mult de 162 000 km^2 care fuseseră cândva corpuri de apă stabile, permanente, își pierduseră stabilitatea. Zonele cele mai afectate erau Orientul Mijlociu și Asia Centrală, din cauza amplelor lucrări de deviere, a exploatării apei și a secetei. Hărțile din satelit au arătat și apariția unor cursuri de apă în locuri lipsite până atunci de apă. Cu o suprafață totală de 184 000 km^2 – aproximativ jumătate din suprafața Germaniei – cele mai multe dintre ele erau artificiale, rezultate în urma amenajărilor hidrotehnice recente. Sala fremăta de uimire. Era pentru prima oară când atât de multă informație era comprimată într-un singur studiu.

Curând după aceea au început să apară tot mai multe studii referitoare la apele de suprafață ale planetei. La Universitatea din Carolina de Nord, George Allen și Tamlin Pavelsky au combinat arhiva de imagini colectate de sateliții Landsat cu măsurători laborioase efectuate pe teren. În timpul unei expediții în amonte, spre izvoarele a șapte cursuri de apă diferite, cei doi cercetători au măsurat lărgimea albiilor lor de-a lungul cursului și au descoperit ceva straniu: lărgimea medie a izvorului unei ape curgătoare este de 32 de

centimetri (plus sau minus 8 centimetri), indiferent de poziția sa geografică, de condițiile de teren, de climă sau de vegetație. Se pare că toate bazinele hidrografice ale cursurilor de apă își extind afluenții din amonte, asemenea unor tentacule, până când se micșorează treptat, ajungând la lățimea unei farfurii.

Factorii fizici care determină această realitate sunt încă studiați, dar descoperirea are consecințe importante pentru o mulțime de procese biogeologice și sedimentare care au loc la marginile izvoarelor cursurilor de apă. În mod deosebit, apele deschise sunt o sursă naturală importantă de dioxid de carbon și metan, gaze cu efect de seră, așa că, descoperirea a miliarde de pârâiașe arată că nivelul acestor emisii trebuie să fie mai ridicat decât s-a crezut.

Aceste izvoare micuțe sunt prea mici și prea numeroase pentru a putea fi observate din spațiu. Pentru a estima suprafața lor totală la nivel planetar, Allen și Pavelsky au apelat din nou la arhiva globală transmisă de Landsat, de data aceasta pentru a măsura lățimea fiecărui curs de apă vizibil din spațiu. După care, folosindu-se de calcule statistice și de limita de 32 de centimetri care reieșise din studiile lor anterioare, au estimat suprafața globală a apelor curgătoare, luând în calcul izvoarele. Au concluzionat că toate cursurile de apă acoperă o suprafață de 773 000 km^2 (0,58% din suprafața uscatului neacoperită de gheață), o valoare cu 44% mai mare față de estimările anterioare. Așadar, râurile și fluviile joacă un rol mai important în emisiile de gaze de

seră decât s-a crezut inițial, un rezultat care a fost făcut posibil prin combinarea studiilor de teren detaliate, a calculelor de mare performanță și a arhivei globale de imagini transmise de sateliți.

Programul Landsat al agenției NASA nu este singurul de acest fel. Sateliții francezi SPOT datează din 1986. Cei doi sateliți enormi ai NASA – *Terra* și *Aqua* – echipați cu senzori până la refuz, datează din 1999, respectiv 2002. Din 2014, programul Copernicus al Uniunii Europene a folosit sateliți – supranumiți Sentinels (Santinele) – pentru a colecta imagini din spațiu și rețele *in situ* (de exemplu, stații meteorologice, senzori de calitate ai aerului, geamanduri, cererea de apă pentru irigații) pentru a face măsurători pe Pământ. Acest program al Uniunii Europene a lansat șase sateliți, urmând ca până în 2030 numărul acestora să crească.

În afara acestor programe guvernamentale de lungă durată, în prezent sunt colectate imagini din satelit cu rezoluție foarte mare de către companii particulare precum Maxar (fostă DigitalGlobe) și Planet. Maxar, o companie internațională cu sediul central în Colorado, deține și operează o serie de sateliți comerciali care cartografiază suprafața Pământului cu rezoluții spațiale extrem de fine, de până la 30 de centimetri, făcând posibilă identificarea cu exactitate a mașinilor și chiar a oamenilor. Compania Planet, cu sediul în San Francisco, lansează sute de „CubeSats“ – sateliți ieftini, de mici dimensiuni, cam de mărimea unei cutii de pâine, echipați doar cu o cameră video – cu

ajutorul cărora adună volume covârșitoare de date. Compania prevede un viitor apropiat în care imaginile de mare rezoluție obținute din satelit vor deveni accesibile pretutindeni. În 2018, compania a deschis o nouă unitate de producție unde se pot realiza patruzeci de CubeSats pe săptămână. Sarah Cooley, una dintre cercetătoarele căreia i-am coordonat teza de doctorat, a descoperit o metodă originală de a folosi algoritmi de învățare automată pentru a absorbi acest torent de imagini de mare rezoluție pentru a monitoriza schimbările suferite de apele de suprafață la nivel planetar.

Aceste arhive globale conțin petabytes – care, în curând vor deveni exabytes – de imagini din satelit. Până nu de mult, analizarea unor asemenea volume de date în integralitatea lor nu era o întreprindere practică. Dacă întreaga colecție de materiale tipărite a Bibliotecii Congresului din Statele Unite ar fi scanată, de pildă, ar conține aproximativ 0,01 petabytes de date. Arhiva de imagini colectate de Landsat, care depășește 8 milioane de imagini adunate în mai bine de patru decenii, conține un petabyte. Dar tehnologia cloud face posibilă analizarea acestor arhive enorme de date, aflate în continuă expansiune, într-un ritm și la o scară geografică inimaginabilă chiar acum câțiva ani. Astăzi, orice persoană dotată cu un grad rezonabil de abilități și care are la dispoziție o conexiune rapidă de internet poate păși într-o mașină a timpului prin intermediul imaginilor din satelit, putând obține

o imagine asupra trecutului sau prezentului oricărui loc din lume.

Valoarea acestei explozii de megadate pentru studiul apelor curgătoare este inestimabilă. Imaginile din satelit ale zonelor inundate sunt utilizate acum pentru arbitrarea solicitărilor de plată a asigurărilor și îmbunătățirea modelelor riscurilor de inundații. Monitorizarea cursurilor de apă în amonte față de așezările umane permite emiterea de avertismente în cazul inundațiilor cu zile întregi înainte de producerea evenimentului. Mici modificări ale culorii apelor sunt folosite pentru a identifica particulele aluvionare aflate în suspensie, algele și alți indicatori ce determină schimbarea culorii apei. Tehnologia de termoviziune este utilizată pentru a monitoriza mici variații ale temperaturii apei, detectând astfel elemente rezultate din deversările industriale și zonele în care izvoarele subterane pătrund în apele curgătoare, de pildă. Colin Gleason, profesor de ingineria mediului și construcții civile la Universitatea de Stat din Massachusetts, a folosit imagini din satelit arhivate pe baza cărora a descoperit o caracteristică a apelor curgătoare denumită „geometrie hidraulică într-o secțiune transversală“, care permite o estimare din spațiu suficient de precisă a debitului unui curs de apă fără a fi necesare nici un fel de măsurători pe teren. Împreună cu alte tehnologii extraordinare cu senzori de distanță, această descoperire oferă ocazii fără precedent pentru studiul și

monitorizarea apelor curgătoare ale planetei, indiferent de depărtare sau de jurisdicție politică.

Puneți-vă ochelarii 3D

Foarte curând, aceste arhive de megadate aflate într-o rapidă și continuă expansiune vor cuprinde nu numai imagini bi-, ci și tridimensionale.

Până nu de mult, datele topografice digitale de mare rezoluție erau foarte râvnite și greu de găsit. Erau produse în general de armată, în scopuri secrete, cum ar fi ghidarea rachetelor de croazieră de mică altitudine sau intersectarea cu înregistrările de valuri seismice pentru detectarea testelor nucleare secrete. Îmi aduc aminte că, în timpul studenției, am ratat o vacanță alături de familie de Ziua Recunoștinței din cauză că a trebuit să digitalizez toate micile linii de contur de culoare cafenie de pe o hartă topografică de hârtie – o activitate extrem de plictisitoare. Când un alt student, coleg de-al meu, a copiat în secret și a încercat să vândă un set de date topografice digitale cu caracter secret care fusese împrumutat universității noastre de Agenția Națională de Informații Geospațiale (care pe atunci se numea Agenția Națională de Imagistică și Cartografie) a fost arestat și condamnat la închisoare.

Dacă facem un salt în timp până în 2020, descoperim că date topografice digitale 3D cu rezoluție mare, net superioare, sunt disponibile fără nici o restricție pe internet. Această tendință își are originea în anul 2000, când naveta spațială *Endeavour*, lansată de NASA, a realizat o misiune specială de cartografiere denumită Shuttle Radar

Topography Mission (SRTM) (Misiunea Topografică Spațială cu Tehnologie Radar). Radarul (acronim pentru detectare prin radio și determinarea distanței) utilizează una sau mai multe antene pentru a emite și a recepționa microunde, un domeniu al spectrului electromagnetic de radiații cu lungimi de undă mult mai mari în comparație cu lumina vizibilă și infraroșu. SRTM utilizează o tehnologie uimitoare, numită interferometrie radar, care lansează simultan două radare, după care le triangulează semnalele reflectate pentru a cartografia denivelările topografice de pe suprafața planetei. În acest scop, *Endeavour* s-a răsucit și a îndreptat o antenă spre Pământ. O a doua antenă, instalată la capătul unui ghiu extensibil, a fost extinsă cu grijă din lateralul navetei spațiale. Din fericire, totul a funcționat perfect și, timp de zece zile, membrii echipajului au înregistrat cu fervoare datele transmise de radar pe benzi magnetice (cât de pitoresc!), pe măsură ce perechea de radare ale căror semnale reflectate erau triangulate înconjurau și tot înconjurau planeta. La sfârșitul celor zece zile de misiune, fuseseră colectate suficiente date pentru a putea crea cea mai cuprinzătoare hartă topografică de mare rezoluție care a reprezentat vreodată suprafața Pământului, acoperind zona cuprinsă între 54° latitudine sudică și 60° latitudine nordică.

Astăzi, *Endeavour* este expusă la muzeul Centrului de Știință din California din Los Angeles, iar ghiul extensibil este suspendat în

Centrul Steven F. Udvar-Hazy din Virginia al Muzeului Național al Aerului și Spațiului Smithsonian. Dar datele radar transmise de SRTM continuă să fie folosite și reprocesate, cu multe rafinări, și republicări. Imaginile 3D obținute în timpul misiunii constituie fundalul standard al hărților din programul Google Earth și sunt folosite pentru o gamă variată de scopuri, de la studii științifice la relee de telefonie mobilă și grafică de jocuri video.

Interferometria radar, tehnologia care stă la baza SRTM, poate fi realizată și folosind o singură antenă dacă se întoarce cel puțin o dată să surprindă imaginea aceleiași zone de pe sol. Orice interval de timp care se scurge între două vizite creează posibilitatea de a surprinde schimbări subtile în topografie, pe lângă topografia propriu-zisă. Fostul meu coleg de cameră din studenție, Doug Alsdorf, acum profesor la Universitatea de Stat din Ohio, a făcut uz în premieră absolută de această tehnică inovatoare în privința râurilor, folosind imagini radar obținute în timpul altei misiuni la bordul unei navete spațiale, numite SIR-C / X-SAR.

Prin triangularea ecourilor radar reflectate de fluviul Amazon, obținute de la naveta spațială la un interval de douăzeci și patru de ore, Alsdorf a identificat scăderi de ordinul centimetrilor ale nivelului apei, survenite în timpul celor 24 de ore dintre cele două vizite. El a descoperit că scăderii de 12 centimetri a nivelului Amazonului îi corespundea o scădere de 7–11 centimetri a

nivelului apelor rezultate din inundații în apropierea fluviului, dar o scădere de numai 2–5 centimetri la o distanță mai mare de acesta.

Această descoperire a scos la iveală că luncile inundate nu sunt acoperite uniform de apă, asemenea unei căzi de baie. În schimb, inundațiile (și, aparent, direcția de curgere) urmează niște modele spațiale complicate, determinate de japse, vegetație și canale secundare. Folosind Japanese Earth Resources Satellite (JERS-1) și alți sateliți cu tehnologie radar, studiile au demonstrat că luncile sunt surprinzător de complexe, de obicei adunând mai multă apă în anumite zone și mai puțină în altele. Cartografierea acestor modele din spațiu oferă informații prețioase pentru conservarea zonelor de mlaștină și aprecierea corectă a riscurilor de inundații în luncile cu suprafețe mari.

Acest fel de tehnologie radar este pe punctul de a deveni dominantă. În 2017, NASA a trimis nouă aparate de zbor să survoleze unele dintre cele mai îndepărtate zone din America de Nord, în cadrul experimentului său Arctic-Boreal Vulnerability Experiment (ABoVE) (Experimentul pentru Evaluarea Vulnerabilității Zonei Arctice-Boreale), un program de zece ani care testează noi tehnologii cu senzori din aer, de la nivelul solului și din spațiu pentru a răspunde la o multitudine de întrebări științifice despre schimbările survenite în zona arctică și subarctică.

În calitate de coordonator de proiect pentru una dintre aceste noi tehnologii, aveam sarcina de a

lansa AirSWOT, un senzor experimental de interferometrie radar, aeropurtat, realizat de Laboratorul de Propulsie cu Reacție al NASA, pe o distanță de 28 000 de kilometri din zona arctică și subarctică a Americii de Nord. Setul de instrumente de la bordul avionului AirSWOT conținea multiple antene radar proiectate special pentru utilizarea interferometriei radar în scopul evaluării nivelului apei în lacuri și ape curgătoare.

În timpul acelei veri, AirSWOT a preluat imagini a mai mult de 40 000 de lacuri și ape curgătoare, în timp ce eu organizam echipele de teren. Aproape 40 de oameni din patru țări și 15 instituții au folosit bărci, hidroavioane și elicoptere ca să se răspândească prin zonele îndepărtate din Saskatchewan, Teritoriile de Nord-Vest și nordul peninsulei Alaska, acoperind aceeași arie survolată de AirSWOT. Obiectivul nostru principal era acela de a folosi echipamente precise de teren pentru a testa dacă interferometria radar chiar poate măsura nivelul apei cu precizia la care speram noi. Prin compararea măsurătorilor efectuate de noi la nivelul solului cu imaginile AirSWOT surprinse din aer, ni s-a confirmat că această nouă tehnologie poate, într-adevăr, să înregistreze precis nivelul apei pe suprafețe foarte mari. De pildă, Lincoln Pitcher, unul dintre studenții mei de la programul doctoral, a folosit imagini AirSWOT pentru a studia efectele permafrostului subteran asupra nivelului apei din Yukon Flats, o suprafață întinsă de terenuri mlăștinoase, de mare importanță ecologică, de-a

lungul fluviului Yukon din Alaska. Alți doi doctoranzi, Jessica Fayne și Ethan Kyzivat, au realizat studii similare folosind imagini AirSWOT preluate din toată zona de vest a Canadei și din Alaska.

Experimentul pentru Evaluarea Vulnerabilității Zonei Arctice-Boreale este doar începutul. În prezent, mai puțin de 1% din nivelurile a milioane de lacuri cu apă dulce din lume sunt monitorizate. Nivelurile apelor curgătoare și ale lacurilor de acumulare fie rămân nemăsurate, fie constituie secrete de stat bine păzite în cea mai mare parte a lumii. NASA nu a construit dispozitivul AirSWOT cu un scop în sine, ci ca o demonstrație-pilot pentru un nou tip de satelit care urmează să fie lansat în spațiu. Acesta este prototipul unui progres tehnologic grandios de care suntem foarte aproape.

Megadate și apele planetei

Noul satelit, numit Surface Water and Ocean Topography (SWOT) (Topografia Apelor de Suprafață și a Oceanelor), va folosi interferometria radar pentru a înregistra schimbările de nivel ale apelor și bazinelor oceanelor, apelor curgătoare, lacurilor de acumulare și lacurilor naturale. Tehnologia sa se bazează pe o tradiție îndelungată și de mare succes de sateliți radar oceanografici, denumiți altimetre, dar, dat fiind că SWOT folosește interferometria, imaginile sale vor avea o rezoluție spațială mult mai precisă decât altimetrele radar tradiționale, ceea ce face posibilă

cartografierea atât a apelor cu suprafețe mici, din interiorul continentelor, cât și a oceanelor. Misiunea constituie un parteneriat între NASA și agențiile spațiale din Franța (CNES), Canada (CSA) și Marea Britanie (UKSA), între cercetători din două comunități științifice (hidrologi și oceanografi) și multe națiuni. SWOT a trecut de la faza de proiect la cea de realitate printr-un proces care a durat mai bine de două decenii, a implicat zeci de conferințe internaționale, mii de locuri de muncă și o investiție de peste un miliard de dolari din fonduri publice.

La scurt timp după ce SWOT va fi lansat în 2022[3] va începe cartografierea tridimensională a suprafeței Pământului cel puțin o dată la douăzeci și una de zile. La nivelul solului, se vor realiza măsurători ale nivelului apei și ale înclinării pantei pentru cursuri de apă a căror lățime depășește 100 de metri și pentru lacuri de 250 de metri pe 250 de metri. Măsurătorile preliminare ale satelitului vor fi imediat publicate online, fiind urmate de un set de date globale verificate și reprocesate. Toate aceste date vor fi disponibile pe internet pentru utilizare în scopuri științifice și comerciale.

SWOT va transmite și estimări ale debitelor râurilor și fluviilor realizate prin senzori de distanță. În America, Agenția de Studii Geologice a Statelor Unite întreține peste opt mii de stații de măsurare a debitului apelor și publică pe internet datele preluate de la acestea, dar un asemenea nivel de transparență este relativ rar. În

afara Statelor Unite, Canadei, Braziliei și Europei, rezultatele măsurării debitelor apelor sunt fie rare, fie secrete. Măsurarea nivelului apelor din lacurile de acumulare este un fenomen mai rar. Această situație face monitorizarea debitelor râurilor și fluviilor și respectarea acordurilor de folosire comună a resurselor de apă (a se vedea Capitolul 2) să fie foarte dificile sau chiar imposibile, în cea mai mare parte a lumii. Prin difuzarea pe internet a rezultatelor măsurătorilor în timp real, SWOT le va crea administratorilor resurselor de apă, guvernelor, ONG-urilor și reprezentanților sectorului privat posibilitatea de a monitoriza în permanență statutul resurselor de apă proaspătă pretutindeni în lume.

Dat fiind că SWOT este o tehnologie experimentală, este dificil să anticipăm în totalitate cum vor fi utilizate datele. La ora actuală, măsurarea nivelului apelor în lacuri și zone mlăștinoase este foarte rară pe tot globul.

Coordonatorii misiunii anticipează că aceasta va influența pozitiv comerțul fluvial prin suplimentarea datelor insuficiente preluate de la stațiile de măsurare a debitului, astfel ajutând comunitățile și afacerile situate în zonele de luncă să se protejeze mai bine împotriva inundațiilor. Administratorii resurselor de apă prevăd monitorizarea rezervelor de apă din lacurile de acumulare și elaborarea de simulări computerizate mai performante, capabile să anticipeze recoltele, inundațiile și perioadele de secetă. Dacă aceste obiective ar fi realizate măcar

în parte, SWOT va aduce beneficii materiale omenirii, iar misiunea va avea un succes răsunător.

La momentul lansării sale în 2022, SWOT îmi va fi ocupat două decenii din viață. Am fost implicat în conceperea și planificarea acestei misiuni de la bun început, iar unele dintre ambițiile sale fundamentale se regăsesc în teza mea de doctorat de la mijlocul anilor 1990.

Prima prezentare pe care am susținut-o vreodată la o conferință a Uniunii Americane de Geofizică, ca proaspăt doctorand, a fost o prelegere intitulată „Este posibilă măsurarea debitelor fluviilor și râurilor din spațiu?" Îmi amintesc că am trăit un sentiment copleșitor când am coborât cu scara rulantă în mijlocul unei mulțimi forfotitoare din cavernosul Centru Moscone și când mi-am prezentat ideile, plin de emoție, în fața unui public foarte sceptic. La urma urmelor, în 1994, simpla idee de a folosi sateliți pentru a măsura debitul unui râu sau fluviu părea absurdă.

Dar, dacă această nouă tehnologie fascinantă funcționează conform planului, SWOT va fi primul dintre mulți sateliți similari care ne vor ajuta să administrăm resursele de apă dulce ale lumii. Se va alătura altor misiuni de succes în care sunt trimiși alți sateliți ce monitorizează alte elemente ale circuitului apei la nivel global – de exemplu, Global Precipitation Measurement (GPM) și sateliții CloudSat care măsoară cantitatea de precipitații, satelitul Soil Moisture Active Passive (SMAP) care măsoară cantitatea

de apă din sol, satelitul Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE) și satelitul NASA-ISRO Synthetic Aperture Mission (NISAR) care urmează să fie lansat pentru a identifica zonele de sărăcire a pânzei freatice (printre multe altele). Aceste tehnologii hidrologice realizează observații de mare valoare și sunt folosite la elaborarea modelelor hidrologice, îmbunătățindu-le capacitatea de previziune pentru o gamă largă de fenomene, de la planificarea resurselor de apă la evaluarea riscului de inundații.

Împreună cu datele din observații obținute de la rețele ieftine de senzori tereștri, datele globale transmise de sateliți vor fi filtrate și organizate cu ajutorul unor algoritmi de inteligență artificială pentru a monitoriza freamătul circuitului apei în natură. Senzori, sateliți și modele apropie omenirea din ce în ce mai mult de ceva ce pare irealizabil: un inventar neîntrerupt, în timp real, al apei lumii și al schimbărilor înregistrate de aceasta în timp și spațiu.



Înțelegerea corectă a circuitului apei în natură este o problemă care nu ne dă pace încă din vremurile biblice. Așa cum am discutat în Capitolul 1, Thales din Milet și mulțimea de filosofi naturali care au venit după el s-au luptat cu problema sursei anuale a revărsărilor apelor Nilului în deșert. Autorul Ecclesiastului (atribuit prin tradiție regelui Solomon) scrie în versetul 7 din Capitolul 1: „Toate râurile se varsă în mare, dar marea nu se umple; râurile se întorc înapoi la

locul de unde izvorăsc“. Dar cum? Aceasta era o enigmă.

Aristotel credea că apele curgătoare își au obârșia în peșteri subterane, prin transformarea aerului în apă. În Evul Mediu, exista convingerea larg răspândită că apa provenită din vărsarea fluviilor în mare se întorcea înapoi pe uscat printr-un sistem secret de tuneluri, realizându-se astfel echilibrul. Această idee a fost considerată validă chiar în timpul Renașterii, fiind acceptată și susținută de nimeni altul decât de Leonardo da Vinci. Raționamentul lui era că, așa cum arterele din corpul omenesc transportă sângele pompat de inimă, iar venele îl întorc de unde a pornit, în Pământ trebuie că există niște vene subterane care transportă apa de mare înapoi în izvoare, pâraie, râuri și fluvii și astfel se reia circuitul. Da Vinci și toți ceilalți care îmbrățișau această explicație nu păreau să fie deranjați de numeroasele sale puncte slabe – de pildă: Cum era apa de mare pompată în zonele înalte ale reliefului? Cum se transforma din sărată în dulce? În mod cu totul surprinzător, răspunsul corect a venit de abia în 1674, când un francez pe nume Pierre Perrault a dovedit incontestabil că principala sursă a apelor care alimentează un râu sau un fluviu sunt precipitațiile.

Născut într-o familie educată, Perrault a fost eclipsat de cei doi frați ai săi mai mici, Claude și Charles. Claude Perrault a fost un anatomist și un arhitect de succes, unul dintre cofondatorii Academiei Franceze de Științe. El a tradus lucrarea de referință a lui Vitruvius *De*

architectura (a se vedea Capitolul 1) și a proiectat o parte din Luvru. Charles Perrault și-a câștigat faima prin scrierea unei cărți de povești pentru copii intitulate *Histoires ou contes du temps passé, avec des moralités*. Este cunoscută astăzi sub titlul de *Poveștile mamei mele Gâsca*.

După o carieră scurtă în domeniul colectării taxelor care l-a dus la faliment, Pierre Perrault a devenit interesat de fluviul Sena. A măsurat cantitatea de precipitații care cădeau pe pământ, pe care a comparat-o cu măsurătorile debitului fluviului, dovedind astfel că apa provenită din ploaie și zăpadă reprezenta cea mai mare parte, dacă nu chiar toată apa din Sena. Abordarea cantitativă pe care a ales-o el, preferând măsurătorile și matematica anecdotelor și operelor de artă, se înscria într-un curent evolutiv mai vast din domeniul științei care se manifesta la acea vreme. Lucrarea lui *De l'origine des fontaines* (*Despre originea izvoarelor*) a oferit soluția unei probleme care, timp de două mii de ani, nu le dăduse pace filosofilor naturali și a pus bazele domeniului hidrologiei cantitative.

În comparație cu Luvrul, *Scufița Roșie* și *Cenușăreasa*, moștenirea lăsată de Pierre Perrault s-a scufundat în uitare. Totuși, a pus bazele unor progrese majore nu numai în înțelegerea apelor curgătoare și a controlului nostru asupra lor, ci și a circuitului apei în totalitate. El a fondat un nou tip de știință empirică, bazată pe măsurători, pe care senzorii, sateliții și modelele continuă s-o dezvolte în zilele noastre.

Evident, hidrologia cantitativă a avansat enorm față de epoca lui Perrault. Oamenii de știință au identificat toate componentele majore ale circuitului apei, anume precipitațiile, curgerea în subteran, debitul apelor curgătoare, evaporarea, transpirația plantelor, fenomenul condensării și sublimarea (în cazul gheții și al zăpezii). Știm că *cea mai mare parte* din apa provenită din precipitații ajunge în ocean, dar există și alte forme de înmagazinare de mari dimensiuni – în mod deosebit ghețarii și straturile acvifere subterane – care împiedică apa să ajungă în ocean sau întârzie acest proces. Apa se evaporă în atmosferă, atât din oceane, cât și de pe uscat și este purtată în înalt timp de câteva zile înainte de a cădea din nou pe pământ sub formă de ploaie sau zăpadă pentru a completa circuitul.

În timp ce apa circulă prin acest sistem global, ea nu este nici creată, nici distrusă, ci transformată în starea de agregare corespunzătoare fiecărei etape și transportată dintr-un loc în altul. Întocmai precum o cameră plină cu rotoare de diferite dimensiuni și viteze, apa poate parcurge foarte repede circuitul (de pildă, în atmosferă, în apele curgătoare), se poate deplasa încet (apa din pânza freatică, din lacuri și din zăpadă) sau extrem de încet (în straturile acvifere fosile de mare adâncime, în zonele oceanice abisale, în ghețari și calote glaciare). Pe continente, acționează rotoarele mici, dar rapide – apa sub formă de vapori, apa pluvială și apa de suprafață –, acestea dominând uscatul și cea mai mare parte a vieții de pe el. În orice moment,

aceste compartimente conțin volume minuscule de apă, dar circulă rapid, permițând utilizarea și reutilizarea lor în mod constant de către organismele vii.

Aceste treceri de la o stare de agregare la alta eliberează și absorb mari cantități de energie. Pe măsură ce apa lichidă se transformă în vapori de apă, trecând în stare gazoasă, absoarbe căldură din mediul înconjurător (așa se explică și faptul că uscarea transpirației răcorește pielea). Atunci când vaporii urcă la altitudini mari și se condensează, devenind picături de ploaie, energia calorică latentă (înmagazinată) este eliberată în aer, declanșând furtuni, generând fronturi atmosferice și fenomene meteorologice. Când un uragan ajunge pe uscat, el este separat de principala sa sursă de energie – căldura eliberată din apa de mare evaporată pe măsură ce aceasta se ridică și se condensează – și începe să-și piardă din intensitate, până dispare.

Râurile și fluviile parcurg vertiginos acest circuit, asemenea unor furtunuri de combustibil supraîncărcate. În termeni de capacitate absolută, sunt de mici dimensiuni, putând stoca probabil în jur de 2 000 km^3. Ca termen de comparație, volumul total de apă dulce de pe Pământ – în principal din ghețari, calote glaciare și straturi acvifere – este de circa 1,4 miliarde km^3. Dar e ca și cum am compara volumul unui furtun de combustibil cu volumul unei cisterne de benzină. Caracteristicile care fac apele curgătoare atât de speciale sunt debitul concentrat și energia lor, iar acesta este motivul principal pentru care oamenii

preferă să se stabilească pe malul unui râu sau al unui fluviu mai degrabă decât pe malul unui lac.

Mai mult, râurile și fluviile transportă apă *dulce*, pe o planetă unde aproape 98% din rezervele de apă sunt sărate și nepotabile sau imposibil de folosit pentru irigații. Precipitațiile sunt prea neomogene pentru a putea fi exploatate ușor. Așadar, apele curgătoare sunt niște depozite naturale extraordinare de apă dulce și hidroenergie, ceea ce le conferă statutul de forțe fundamentale de susținere a civilizației umane și a vieții biologice.

Puterea modelelor

Datorită senzorilor și sateliților ce transmit date la nivel global despre diverse componente ale circuitului apei în natură, elaborarea de modele computerizate menite să-l studieze și să-l anticipeze a devenit ceva simplu.

Modelele hidrologice sunt instrumente puternice, care aduc beneficii zilnice societății. Ele sunt folosite pentru ghidarea instalațiilor de exploatare a apei, pentru stabilirea deversărilor planificate din lacurile de acumulare și pentru anticiparea inundațiilor. Datorită acestora, fermierii și organizațiile umanitare știu care sunt perioadele de secetă, iar administratorii apelor se pot baza pe modelele hidrologice pentru a se adapta la schimbările condițiilor meteo pe termen scurt și la schimbările climatice pe termen lung.

Modelele hidrologice sunt asemănătoare modelelor de prognoză meteo, care simulează mișcarea apei și energiei în atmosferă, dar diferă

prin faptul că ele simulează mișcarea apei (și a energiei) la nivelul solului, după ce ajunge pe pământ ca ploaie sau zăpadă. Cele două tipuri de modele sunt adesea combinate, outputul modelelor meteorologice fiind folosit ca input pentru modelele hidrologice.

Modelele hidrologice variază de la unele foarte simple la altele de maximă complexitate. Acestea utilizează diferite abordări și operează într-un spectru larg de scări geografice. Modelele bazate pe mărimi fizice încearcă să simuleze explicit procese precum evaporarea și infiltrarea apei în sol pornind de la principii de bază. Modelele mai simple, empirice, folosesc măsurători din lumea reală pentru a explica aceste procese, făcând abstracție de detaliile și de componenta lor teoretică. Ambele abordări au puncte forte și limitări, iar în practică, majoritatea modelelor hidrologice sunt un hibrid între cele două.

Ca orice alt software, modelele hidrologice sunt instrumente într-o continuă evoluție. Pe măsură ce oamenii de știință descoperă fenomene din lumea reală (prin observații directe și studii realizate pe teren, de exemplu), le încorporează în modele. Adeseori, se întâmplă ca tocmai aceste *discrepanțe* dintre modele și observațiile din lumea reală să ducă la descoperiri. De pildă, dacă măsurătorile identifică o scădere a debitului unui râu sau al unui fluviu, dar un model hidrologic nu reușește să reflecte scăderea respectivă, atunci este limpede că din model lipsește un element important. Nemulțumiți, creatorii modelului încep să testeze idei noi. Se poate oare ca

reîmpădurirea – deoarece copacii transpiră și emană apă în aer – să contribuie la scăderea debitului? Sau ar fi posibil ca pomparea apei din pânza freatică să ducă la secarea izvoarelor? Toate aceste ipoteze sunt introduse în modele. În final, se descoperă că un proces din lumea reală nu fusese cuprins în model, iar acesta este inclus și codificat, după care se lansează o nouă versiune a softului. Se fac experimente pe teren pentru a verifica validitatea noului model. În cele din urmă, toate aceste acțiuni nu au ca rezultat doar un model mai bun, ci o înțelegere mai vastă a modului în care lumea naturală funcționează.

Autorii modelelor și cercetătorii de pe teren se îndeamnă astfel, unii pe alții, de zeci de ani, iar modul în care ne înțelegem planeta din punct de vedere științific s-a îmbogățit colosal. Observațiile făcute în lumea reală sunt exact acel ceva de care au nevoie toate modelele – pentru dezvoltare și testare, pentru calibrare, pentru a realiza simulări, pentru a descoperi procese care nu au fost inițial incluse în model și pentru a testa varianta îmbunătățită a noilor coduri.

Acesta este motivul pentru care noul flux de date provenite de la senzori autonomi, drone, avioane și sateliți ne bucură atât de mult. Întocmai precum verișoarele lor, modelele de prognoză meteorologică, modelele hidrologice necesită observații din lumea reală pentru a funcționa corect. Datorită observațiilor, modelele devin mai performante, mai utile și mai puternice. Tot prin observații, pot fi elaborați algoritmi de învățare artificială. Această tendință

se înregistrează de mult timp în domeniul informaticii, iar în ultima vreme a început să pătrundă și în științele Pământului. Nu ne rămâne decât să ne imaginăm cum s-ar minuna Thales, da Vinci și Perrault dacă ar fi martori la această abundență de senzori, sateliți și modele, precum și la vârsta de aur a hidrologiei care se întrevede la orizont.

Ultima oară când l-am văzut pe Alberto Behar a fost cu două zile înainte de moartea sa. Mi-a făcut o vizită acasă pentru a-mi prezenta cea mai recentă dintre ideile sale pe care o pregătea pentru apropiata noastră expediție în Groenlanda: o dronă cu rază mare de acțiune, cu aripi fixe, care urma să cartografieze zone vaste ale calotei glaciare, ore în șir, operând independent.

Mi-a descris modul în care dispozitivul avea să survoleze autonom zona, în timp ce noi doi, jos, pe gheață, urma să lansăm senzorii circulari plutitori, pe care-i crease el, în curenții năvalnici cu valuri albastre. În timp ce flotoarele își transmiteau măsurătorile sateliților de comunicații Iridium, drona lui avea să folosească sistemul de ghidaj GPS și o cameră pentru a le monitoriza traseul, înregistrând totodată miile de șiroiașe create de topirea gheții care țâșneau pe toată suprafața din jurul nostru. Drona avea să survoleze aceeași zonă de două ori, din unghiuri diferite, iar pe baza datelor transmise de ea urma să creăm hărți topografice 3D de înaltă rezoluție, folosind stereofotogrametria digitală pentru a

măsura cantitatea de apă provenită din topirea ghețarului.

Am fost încântat. Toate acestea aveau să contribuie la interpretarea științifică a datelor transmise satelitului de senzorul-flotor și să ajute la extinderea rezultatelor lor asupra unei zone mai mari a calotei. La momentul respectiv, drona proiectată de Alberto costa doar cinci mii de dolari – cu toate componentele sale –, ceea ce era un adevărat chilipir. Numai să-mi duc și să-mi aduc cu elicopterul echipa de pe teren m-ar fi costat de zece ori mai mult.

Am dat mâna, pecetluindu-ne proiectul. Vădit entuziasmat, Alberto s-a așezat la volanul Porsche-ului său negru, după care a rulat lin de-a lungul străzii mele liniștite, îndreptându-se spre aeroport, apoi spre casă.

În mai puțin de trei ani, ideile strălucite ale acestui inginer de elită de la NASA, care a construit instrumente pentru explorarea planetei Marte, deveniseră ceva comun. Astăzi, toți studenții mei de la programele de licență își comandă componente și-și construiesc propriile drone și pachete de senzori autonomi. Prețul de pornire este din ce în ce mai mic, iar senzorii și dispozitivul în sine ating performanțe tot mai crescute. Agențiile spațiale și companiile private umplu cerul cu tehnologii nemaivăzute până acum și își împărtășesc datele pe gratis. Programele de satelit de lungă durată înregistrează în tăcere, din înalt, un film care durează o jumătate de secol. Urmașii lui Behar, tineri sau vârstnici, duc mai departe științele

naturale folosind senzori, sateliți și modele de neimaginat acum două decenii.

Revoluțiile noastre tehnologice și informatice sunt extraordinare. Ele ne vor ajuta să dobândim o înțelegere net superioară asupra apelor curgătoare și a tuturor celorlalte resurse de apă dulce de pe suprafața planetei.

Capitolul 9

Redescoperirea apelor curgătoare

> A spune ce-n adâncuri se petrece-i greu,
> Cât de adâncă-i balta, nu știi nici tu, nici eu.
>
> Dr. Seuss, *Iazul lui McElligot*

Am un loc de pescuit secret și vreau să fac ceva ce nu s-a mai pomenit – să vă dezvălui unde se află.

Este literalmente o gaură. Nimeni nu știe cât de adâncă este sau, cel puțin, eu nu știu. Apa curată, maronie, care seamănă cu ceaiul negru, se ridică din pământ, într-un luminiș înconjurat de copaci cu frunze late și bogate. Suprafața sa este tulburată de vârtejuri silențioase, semn că, de undeva, din adâncuri, se ridică un curent vertical. Pereți străvechi de stâncă alunecă sub oglinda apei și se fac nevăzuți. Lângă bulboană se află o

piatră orizontală, perfect poziționată, asemenea unei scene. Cu un diametru sub 15 metri, balta întunecată are o aură sacră și atemporală. Ne putem imagina șamani ai tribului Mohawk cum veneau aici pe vremuri să-și îndeplinească ritualurile de vindecare sau vrăjitoare furând din ape pentru a-și urzi farmecele.

Este hornul unei peșteri, prin care se scurg aproximativ o treime din apele râului Indian, un râușor din Adirondack, o regiune subcolinară din nordul statului New York. Intrarea largă într-o peșteră se cască la doar câteva sute de metri distanță; această deschizătură este locul unde o parte din apele râului se mistuie în subteran. Cândva, era calea de acces spre o atracție turistică numită Natural Bridge Caverns, un loc unde călătorii care străbat Route 3 îndreptându-se spre Lake Placid se pot opri să se relaxeze puțin. Li se oferă oportunitatea de a face o excursie cu o barcă micuță în inima peșterilor, unde pot afla informații despre istoria lor naturală și despre zvonul conform căruia au fost cândva un tunel secret prin care a reușit să scape Joseph Bonaparte, fratele mai mare al lui Napoleon, fostul rege al Neapolului și Spaniei. Impresionat de frumusețea locului, Bonaparte a construit o casă de vacanță în satul Natural Bridge, care-și trage numele de la podul natural de marmură care se întinde deasupra peșterilor și a râului Indian care curge dedesubt.

Pe mine nu mă interesa apa aceea decât pentru pescuit. Fiind un copil din centrul orașului Chicago expediat în vacanța de vară la bunica, la

sfârșitul anilor 1970 și începutul anilor 1980, nu mai văzusem niciodată așa ceva. Pe lângă aspectul său misterios, „Văgăuna“, așa cum i se spunea, era cunoscută în zonă ca o adevărată fabrică de pește. În fiecare dimineață, mă suiam pe o bicicletă împrumutată, mă duceam acolo să pescuiesc și negreșit prindeam doi bibani cu gura mică. Îi mâncam împreună cu bunica, așa că, după calculele mele, trebuie să fi scos cel puțin cincizeci de pești din Văgăună în fiecare din vacanțele mele de vară. Iar eu eram unul dintre mulți alți copii care pescuiau acolo. Poteca pe care ajungeam la baltă era un drum de pământ bătucit. Lespedea era presărată cu resturi – cutii goale pentru momeală, ghemotoace de fir de undiță și alte gunoaie lăsate de o generație mai neglijentă. Pescuiam zilnic, iar Văgăuna nu părea să sărăcească. Spre marea mea invidie, un alt băiat a tras din adâncuri, chiar sub ochii mei, cel mai mare păstrăv fântânel pe care-l văzusem în viața mea – un mascul frumos, cu maxilare albastre și burtă cu un colorit aprins, punctat cu argintiu, de aproape o jumătate de metru. Concurentul meu agățase un șurub greu de oțel la capătul firului undiței ca să-și cufunde momeala în măruntaiele adânci ale peșterii de sub ape.

Astăzi, poteca este năpădită de ierburi și a dispărut orice urmă de activitate de pescuit. Semnele prezenței omenești sunt foarte rare în jurul poienii și se pare că Văgăuna a fost dată uitării. Am vizitat recent orașul Natural Bridge și am văzut o mulțime de puști acolo, dar toți stăteau pe verande cu ochii în telefoane și tablete.

Eram nerăbdător să mă întorc la Văgăună, dar uitasem să-mi aduc și o undiță. Ceva s-a schimbat, chiar și în mine, așa că acum doresc să vă împărtășesc poziția geografică a celui mai bun loc de pescuit de pe fața planetei. Coordonatele sale sunt: 44°4'16,29"N, 75°29'38,77"V.

O despărțire nefirească

Am fost surprins să descopăr că un loc atât de popular a fost abandonat. Dar nu trebuia să mă uimească acest lucru – pentru că face parte dintr-un context mai vast.

Am obținut situația vânzărilor de permise de pescuit din statul New York de la Departamentul pentru pescuit și faună sălbatică al Statelor Unite, care a ținut o evidență a permiselor de pescuit și vânătoare vândute din 1958. Am obținut și situația permiselor pentru vânătoarea de animale cu blană din New York. Pe baza acestor date, am aflat că acele veri memorabile ale tinereții mele petrecute în Adirondack la începutul anilor 1980 coincideau, de fapt, cu un punct maxim al interesului public față de sporturile în aer liber – pescuit, vânătoare și captură de animale cu blană prețioasă.

La momentul respectiv erau aproximativ 900 000 de pescari autorizați în statul New York. Numărul total este același și astăzi, dar, dacă luăm în calcul creșterea populației, numărul pescarilor raportat la populație a scăzut de la 1 din 18 locuitori la 1 din 22 de locuitori. Numărul vânătorilor a scăzut și în valoare absolută, dar și raportat la numărul de locuitori. La începutul

anilor 1980 erau aproape 800 000 de vânători cu permis de vânătoare, numărul acestora scăzând la aproximativ 550 000 astăzi. Dacă luăm în calcul creșterea populației, numărul vânătorilor raportat la întreaga populație a scăzut de la 1 din 22 de locuitori, așa cum era în timpul copilăriei mele, la 1 din 35 de locuitori, așa cum este astăzi. Vânătorii de animale cu blană prețioasă, o categorie rară și solitară prin definiție, s-au înjumătățit, numărul lor reducându-se de la 30 000 în 1980 la 15 000, cât este astăzi. În ultimii ani, mai puțin de o persoană din 1 000 de locuitori a achiziționat un permis de vânătoare de animale cu blană prețioasă în statul New York.



Acest vânător de castori din nordul statului New York este unul dintr-un număr tot mai mic de oameni implicați în această întreprindere care a deschis cândva America de Nord spre comerțul european. Vânzările înregistrate de permise de vânătoare, de pescuit și de capturare a animalelor cu blană prețioasă, precum și alte date numerice scot la iveală că activitățile în aer liber s-au situat la un nivel maxim în anii optzeci, după care s-au înscris pe o pantă descendentă constantă.
(Laurence C. Smith)

Aceste numere, la nivelul statului, reflectă o tendință atât națională, cât și globală. În America au fost vândute aproximativ 29,8 milioane de permise de pescuit în 2018. În valoare absolută,

numărul corespunde celui de la începutul anilor 1980, dar, luând în calcul creșterea populației, raportul pe cap de locuitor al pescarilor a scăzut de la 1 din 8 locuitori la 1 din 11 locuitori. Numărul total al vânătorilor a scăzut ușor, de la 16,3 milioane în 1980 la 15,6 milioane în 2018, raportul pe cap de locuitor scăzând dramatic de la 1 din 14 locuitori la 1 din 21 de locuitori.

Tendințe similare se observă și în privința numărului de zile pe care americanii le petrec în campinguri, în excursii și în drumeții sau în plimbări pe terenurile federale și a numărului de zile pe care oamenii le petrec vizitând parcurile naționale din Japonia și Spania. Studiile statistice ale acestor date arată că raportul pe cap de locuitor al implicării într-un număr mare de activități recreative în aer liber a atins valoarea maximă în intervalul 1981–1992, din momentul acela fiind într-o scădere continuă.

Scăderea raportului pe cap de locuitor poate trece ușor neobservată, fiindcă numărul de locuitori ai majorității țărilor este în creștere. Numărul total al vizitelor în parcurile naționale din Statele Unite, de pildă, continuă să doboare toate recordurile. Amenajările și personalul parcului fac față cu greu acestei explozii. Dar, după ce luăm în calcul creșterea populației, aflăm că popularitatea majorității parcurilor naționale americane a atins un nivel maxim în 1987, iar de atunci este în scădere constantă.

Motivele care stau la baza acestei tendințe sunt discutabile și, cu siguranță, variază necontenit. Numeroase studii relevă creșterea interesului

nostru față de activitățile recreative din interior. S-a pornit de la televizor și video și s-a mers treptat spre utilizarea internetului, la rețelele de socializare și la jocurile pe calculator. Indiferent de motiv, dovezi din direcții multiple confirmă că ceea ce se petrece sub ochii noștri este o îndepărtare masivă a speciei *Homo sapiens* de lumea naturală.

Printre acestea se numără o tendință fascinantă în modul în care natura este reprezentată în filme, în limbaj și în artă, în general. De pildă, o analiză a șaptezeci de ani de filme animate produse de studiourile Disney și Pixar scoate la iveală o dispariție bruscă a peisajelor naturale din cele mai iubite filme pentru copii. Când Walt Disney a lansat *Albă ca Zăpada și cei șapte pitici* în 1937, toate scenele petrecute afară beneficiau de un cadru natural bogat, o tradiție ce a continuat cel puțin patru decenii. Dar de la începutul anilor 1980, jumătate dintre filmele animate produse de studiourile Disney/Pixar nu mai au nici măcar o urmă de natură în scenele lor exterioare. Mai mult, chiar și când sunt reprezentate cadre naturale, apar mai puține animale sălbatice, care par mai mult domesticite, locul lor fiind luat de un număr din ce în ce mai mare de peisaje care au suferit intervenția omului.

Un alt studiu fascinant a folosit un algoritm de minare a datelor pentru a înregistra frecvența cuvintelor care se referă la natură (de exemplu, soare, floare, ploaie etc.) în toate cărțile de ficțiune scrise în limba engleză, în scenariile de filme și în versurile cântecelor aflate în top 100

melodii preferate produse în ultima sută de ani. Concluziile studiului au revelat o scădere drastică a numărului acestor cuvinte în cultura de masă.

„În trei domenii de producție culturală", notează autorii studiilor, „am descoperit dovezi care converg în același punct conform cărora spațiul ocupat de natură s-a retras din ce în ce mai mult din imaginația colectivă și din conversația culturală după 1950." Aceasta nu înseamnă neapărat că oamenii sunt mai puțin interesați de natură, dar ridică niște întrebări provocatoare. „Oamenii evaluează natura dintr-o perspectivă mai mult utilitară și mai puțin estetică și spirituală?" se întreabă autorii studiului. „Oare natura este percepută acum mai degrabă drept ceva ce poate fi consumat și controlat decât ceva cu care se poate relaționa? Și cum influențează aceste atitudini diferite eforturile de conservare a naturii și a stării generale de bine a omenirii?"

Acestea sunt întrebări foarte interesante ce pot apărea în timpul unei discuții dintr-o cafenea, întrebări rămase, deocamdată, fără răspuns. Dar, în ceea ce privește cauza care stă la baza acestei tendințe, autorii au o explicație lipsită de echivoc: avem de-a face cu o deplasare la nivel global a interesului oamenilor față de activitățile recreative desfășurate în interior. Această tendință oferă numeroase beneficii în sensul distracției, educației și al interacțiunii sociale, dar, așa cum vom vedea în continuare, presupune sacrificii.

Natura și creierul

Richard Louv, ziarist și susținător al drepturilor copiilor, a publicat în 2005 un bestseller intitulat *Ultimul copil în pădure*. Lucrarea înmănunchează un număr tot mai mare de cercetări psihiatrice și fiziologice care demonstrează că activitățile în aer liber sunt un ingredient esențial pentru dezvoltarea sănătoasă a copiilor. Louv citează numeroase studii științifice, pe baza cărora identifică o serie nesfârșită de probleme generate de lipsa interacțiunii cu natura în copilărie, printre care se numără deficitul de atenție, obezitatea, depresia și alte maladii. El a inventat termenul „tulburarea deficitului de natură", ca termen-umbrelă pentru toate aceste afecțiuni. Cartea a declanșat o mișcare internațională numită „Toți copiii au dreptul să iasă la aer" și o nouă organizație numită Children & Nature Network (Louv fiind unul dintre fondatori), ambele încercând să îi reobișnuiască pe copii cu activitățile în aer liber. Ideile din lucrare sunt atât de convingătoare, încât au constituit o parte a deciziei luate recent împreună cu soția mea de a ne muta din Los Angeles în New England, o zonă mai puțin urbanizată, după ce ne-am pus întrebări cu privire la motivul pentru care le spuneam celor trei copii ai noștri că nu pot culege flori și bețe în LA.

Următoarea carte a lui Louv, *Principiul naturii*, sintetizează un număr tot mai mare de dovezi conform cărora tulburările provocate de deficitul de natură îi afectează și pe adulți.

O privire asupra acestor cercetări se dovedește foarte interesantă. La trei ani după apariția

lucrării *Ultimul copil în pădure,* o echipă de cercetători de la Universitatea din Michigan a demonstrat că o plimbare solitară de un sfert de oră prin parcul Ann Arbor i-a ajutat pe subiecții adulți să-și refacă abilitățile cognitive în mod semnificativ, în timp ce o plimbare prin centrul aglomerat al orașului le-a redus abilitățile cognitive. Îmbunătățirea funcționării creierului adulților a fost observată indiferent de starea de spirit a subiecților, de condițiile meteo sau de alți factori externi. Cercetătorii au tras concluzia că „Natura, care este plină de stimuli inediți, ne captează atenția într-o ordine răsturnată, permițând abilităților de concentrare a atenției de-sus-în-jos să se refacă". Stimulii mai acuți, precum claxoane, magazinele și traficul, ne captează mai mult atenția, solicitând atenției direcționate să rezolve interacțiunea respectivă sau s-o ignore. Aceasta face mediile urbane să aibă un efect de refacere a abilităților cerebrale cognitive mai redus în comparație cu cele naturale.

Un aspect demn de remarcat este acela că liniștea, care se poate dobândi pur și simplu relaxându-te într-o cameră liniștită, nu are aceleași beneficii cognitive. Este nevoie de *acel* tip de stimuli care se regăsesc exclusiv în mediile naturale. Substratul neurologic al acestui fapt implică, probabil, cortexul vizual, pentru că subiecții au dobândit câteva beneficii similare pur și simplu admirând imagini din natură. Indiferent care ar fi motivul, este cert că stimulii naturali, care nu ne captează atenția în mod

deosebit, chiar și aceia dintr-un parc orășenesc, au ceva special ce ne ajută să ne refacem funcțiile cognitive.

Aceste beneficii se extind și la starea de spirit individuală, și la respectul de sine. Două studii de meta-analiză – care aplică metode statistice datelor obținute din multe alte studii –, conduse de Jo Barton de la Universitatea din Essex, au descoperit o mulțime de beneficii mentale ale „activității fizice verzi" – activitatea în natură. Cercetările ei au cuprins zece studii din Marea Britanie, în care au fost implicate mai mult de 1 200 de persoane și au relevat că toate mediile naturale îmbunătățesc atât stima de sine, cât și starea de spirit, iar prezența *apei* amplifică aceste beneficii.

Într-o carte intitulată *Mintea albastră*, oceanologul Wallace Nichols dezvoltă această idee, susținând că neurologia umană reacționează pozitiv nu numai la natura în sine, dar și la apă, în mod deosebit. Cartea ne poartă prin meandrele numeroaselor beneficii fiziologice și sociale, concentrându-se în special asupra celor de ordin cognitiv, emoțional și psihologic. De pildă, zgomotul produs de o apă curgătoare reduce semnificativ nivelul de stres. Generatoarele de sunet care imită susurul pâraielor și vuietul valurilor care se zdrobesc de țărm contribuie la combaterea insomniei. Bolnavii de cancer care vizionează spoturi video cu ape care susură și cascade înregistrează scăderi semnificative ale hormonilor stresului – epinefrina și cortizolul – și așa mai departe. În 2011, Wallace a început să

organizeze regulat conferințe care reunesc neurocercetători, psihologi, artiști și hidrologi pentru a explora ideea că, undeva, în adâncurile sale, psihicul uman este atras de apă.

Eu nu sunt expert în neurologie, așa că voi prelua ca atare concluziile studiilor lui Louv, Barton și Wallace. Pe baza experienței personale, după mai bine de patruzeci de ani petrecuți în proximitatea apelor curgătoare, trebuie să recunosc că rezonez cu afirmațiile lor. Și când eram mic, precum și acum, ca adult, am simțit întotdeauna o senzație de calm și de claritate a gândurilor, care se așterne peste mine la nici o jumătate de oră după ce mă învârt în apropierea unei ape curgătoare. Nu peștii erau cei care mă atrăgeau în fiecare zi către Văgăună și către celelalte câteva locuri favorite de pescuit de-a lungul râului Indian. Vizitele acelea îmi ofereau prilejul de a petrece mult timp într-un loc care era foarte liniștit, așa cum era de așteptat, și totodată, stimulant, într-un grad moderat. Undița mea zăcea nebăgată în seamă în timp ce eu petreceam o oră de răgaz răsturnând pietrele din râu în căutare de raci și miriapode. Priveam vârtejurile care se roteau și libelulele aflate la vânătoare și observam cum pulsează nisipul în albia apei. Ceasurile acelea mi-au dăruit mai mult decât niște clipe plăcute petrecute în afara orașului. M-au învățat să-mi concentrez atenția, să fiu mulțumit în singurătate și să văd frumusețea în lucrurile mici. Și, indiferent dacă ești adult sau copil, cred cu tărie că fiecare râu, iaz sau colț de parc poate să-ți ofere aceleași beneficii.

Chiar și într-un oraș.

Trei momente în Manhattan

Soția mea a primit recent o invitație la o nuntă în Manhattan, așa că ne-am hotărât să lăsăm copiii la bunici și să ne bucurăm de un weekend prelungit. În timpul acelor frumoase trei zile, am trăit trei experiențe care mi-au confirmat unele tendințe cu privire la apele curgătoare din mediul urban asupra cărora meditam de ceva vreme.

Prima a survenit în timp ce încercam să ajungem la locul unde avea loc nunta. Stația noastră de metrou era nouă și strălucitoare (34th Street – Hudson Yards) din Chelsea, foarte aproape de fluviul Hudson. Majoritatea stațiilor de metrou newyorkeze sunt înghesuite și murdare, dar cea de față era aerisită, modernă și luminoasă. Când am ieșit la suprafață, ne-am trezit în mijlocul unui șantier întins, cu clădiri înalte de sticlă ce se ridicau în jurul unei piese artistice, de forma unui stup, constituită din scări și platforme (ulterior am aflat că se numea *Vasul* și fusese concepută de designerul britanic Thomas Heatherwick). În timp ce înaintam printre panourile de placaj provizorii și bubuiturile utilajelor, am fost uluit de modul în care fuseseră proiectate noile clădiri pentru a maximiza vizibilitatea asupra fluviului Hudson, care curge de-a lungul marginii vestice a șantierului.

Suprafața șantierului era enormă, fiind delimitat la vest de fluviu, la est de 10th Avenue și de 34th Street și 30th Street la nord, respectiv la

sud. Noile clădiri de sticlă dominau cele peste 10 hectare ale șantierului feroviar Hudson din Manhattan, amplasat în vecinătatea fluviului. Șantierul feroviar nu fusese demolat, ci acoperit și transformat într-un spațiu subteran. Deasupra sa, pe piloni amplasați între șinele de cale ferată, se ridica noua structură a proiectului Hudson Yards, cel mai amplu proiect de construcție pe care l-a văzut Manhattanul de la crearea Centrului Rockefeller, cu o suprafață de aproape 9 hectare în anii 1930.

Din declarațiile dezvoltatorilor, reiese că Hudson Yards este cel mai costisitor proiect de reconstrucție din istoria Statelor Unite, costurile estimate fiind de 25 de miliarde de dolari. Întocmai precum în marea majoritate a proiectelor de anvergură din secolul XXI, și aici se pune accentul pe zonarea mixtă, care presupune o combinație între spații rezidențiale, comerciale și naturale. Va fi construit un nou complex de blocuri-turn de apartamente, alături de magazine, restaurante, birouri și zone comune destinate activităților în aer liber, precum și un centru pentru arte scenice, un hotel și o școală publică. Pe lângă cele aproape 6 hectare de spații verzi, Hudson Yards se va uni cu High Line (o șină supraterană dezafectată, care a fost transformată recent într-o promenadă plină de verdeață, destinată publicului) și cu Hudson River Park, o zonă verde de dată relativ recentă, care urmărește cursul apei, pe o distanță de 6,5 kilometri în zona sudică a Manhattanului. Proiectul va genera mai mult de 1 673 000 de metri pătrați de suprafață

construită, aproximativ 4 000 de locuințe și mai bine de o sută de magazine. Când va fi finalizat, se estimează că proiectul Hudson Yards va duce la crearea a aproximativ 55 000 de locuri de muncă și va genera 19 miliarde de dolari anual într-un cartier nou pe malul fluviului. În mod cert, este cel mai impresionant proiect de reamenajare urbană pe care l-am văzut vreodată.

Cea de a doua experiență a fost nunta însăși. Ceremonia și recepția au avut loc la Debarcaderul 61, un vechi chei de descărcare reamenajat din zona istorică a Debarcaderului Chelsea.

Debarcaderul 61 înaintează în estuarul fluviului Hudson. Spațiul său alungit, acoperit, este ideal pentru evenimente speciale, oferind o priveliște din mai multe unghiuri asupra apei și fiind inundat de lumină naturală. Locul cu pricina se numește Farul și este amplasat chiar la capătul debarcaderului. Un baldachin împodobit cu flori – *huppah* – fusese așezat într-un colț unde se îmbinau doi pereți de sticlă, oferindu-le mirilor și oaspeților o perspectivă frontală asupra apei. Siluetele celor doi au fost cuprinse într-o vedere panoramică asupra fluviului Hudson, a Statuii Libertății și a falezelor din New Jersey și din sudul Manhattanului, aidoma unei ilustrații dintr-o carte cu povești.

Ceremonia a avut loc la apus. Cerul era învăpăiat de lumini portocalii și stacojii, iar mirii se profilau pe fundalul luminii amurgului. Ca la un semnal, pe falezele din New Jersey și New York au început să strălucească luminile. Fluviul a dispărut într-un abis întunecat încadrat de cele

două țărmuri luminate. Rabinii intonau legile lui Moise și murmurau pasaje în aramaică. Acolo, între apus, ritualuri străvechi și apa care aluneca pe lângă noi, din vremuri imemoriale, te năpădeau cu siguranță gândurile despre ciclul vieții întruchipat în cei doi tineri care-și uneau viețile și oamenii de toate vârstele adunați în jurul lor. Ceremonia ar fi fost foarte reușită chiar dacă ar fi fost ținută într-o pivniță, dar cadrul natural – un spațiu care înainta în apele întunecate, înconjurat de luminile orașului – îi amplifica unicitatea tulburătoare.

Cea de a treia experiență a avut loc în ziua următoare. Un vechi prieten ne-a invitat la un tur și o rundă de cocktailuri la Kings County Distillery din Brooklyn. Deși a fost fondată în 2010, nu știu cum se face că este cea mai veche distilerie din metropola newyorkeză, prima care s-a deschis de la sfârșitul Prohibiției din 1933. Specialitatea sa este whiskyul de porumb de contrabandă, distilat chiar acolo, din ingrediente din producția locală. Băuturile spirtoase sunt apoi trase în butoaie de stejar afumat și lăsate să se matureze pe podeaua de scânduri a unei clădiri cu două etaje. Butoaiele din lemn de stejar afumat și procesul de maturare schimbă culoarea și aroma băuturii limpezi de porumb, transformând-o în whisky de culoarea chihlimbarului. Turul a fost fascinant, iar ulterior am mai rămas pentru a sărbători la Gatehouses, barul și localul pentru degustări publice.

Întocmai precum zonele de producție ale distileriei, barul avea o atmosferă retro autentică.

Era încastrat discret în clădirea de cărămidă a postului de pază care cândva supraveghea șantierul naval Brooklyn, șantierul militar naval cu cea mai lungă istorie. Învăluie o porțiune extinsă de golf a estuarului East River din New York.

Șantierul naval din Brooklyn a funcționat neîntrerupt între 1801–1966, fiind unitatea de producție cu cea mai lungă activitate din statul New York. Aici au fost construite multe nave de război celebre, printre care și USS *Monitor* (cuirasatul care s-a confruntat cu CSS *Virginia* în bătălia de la Hampton Roads; a se vedea Capitolul 3), USS *Arizona* (prima navă scufundată în timpul atacului japonez de la Pearl Harbor) și USS *Missouri* (pe a cărei punte Japonia a capitulat oficial, moment care a marcat sfârșitul celui de-al Doilea Război Mondial; a se vedea Capitolul 4).

După 165 de ani de activitate, Șantierul naval din Brooklyn a fost dezafectat în 1966. Zeci de mii de muncitori au fost concediați, iar șantierul ruginit, căzut în paragină, a devenit o emblemă națională a pierderii locurilor de muncă din industria manufacturieră americană. Proprietatea cu o suprafață de 121 de hectare a fost vândută orașului New York, care a redeschis-o, transformând-o într-un parc comercial. De-a lungul anilor, chiriașii principali au continuat să se ocupe de construcția de nave, dar, spre sfârșitul anilor 1980 și ei au suspendat activitatea, iar unitatea căzută în paragină a tras obloanele.

Municipalitatea a format o corporație de dezvoltare pentru a propune diverse utilizări are proprietății. De-a lungul decadei următoare, numeroasele sale hale și clădiri au fost subdivizate și reamenajate astfel încât să atragă o mare varietate de mici afaceri. La începutul anilor 2000, numărul de chiriași ai Șantierului naval din Brooklyn a crescut la 275, printre aceștia aflându-se și un număr tot mai mare de producători interesați de protecția mediului. Studiourile Steiner, un campus de producții cinematografice și de programe de televiziune a fost înființat în 2004, continuând să se extindă în 2010 și 2017. King County Distillery și-a transferat producția de whisky în vechea Paymaster Building, construcția istorică de cărămidă, despre care am vorbit deja, care fusese sediul băncii șantierului naval. În 2018, se crease un Centru de Producție Ecologică cu o suprafață de 23 225 m^2, o seră cu o suprafață de 3 252 m^2 și o fermă construită pe acoperișul clădirilor cu o suprafață de 6 038 m^2. Șantierul naval din Brooklyn a fost convertit dintr-un cimitir al șomajului într-un nucleu vibrant al afacerilor urbane variate, cu perspective strălucite.



Aceste trei istorii aparent disparate ilustrează niște tendințe vaste de ordin economic și ecologic, care transformă falezele urbane ale apelor curgătoare din întreaga lume dezvoltată. În capitolele anterioare am prezentat relația străveche dintre orașe și apele curgătoare, care datează din timpul primelor noastre civilizații

agricole. Natura acestei relații s-a modificat în repetate rânduri de-a lungul mileniilor. Acum, modul în care orașele interacționează cu apele curgătoare se schimbă încă o dată. Relația dintre orașele noastre și ape se modifică, chiar dacă nu este o evoluție lină, de la o interacțiune de ordin pragmatic, industrial, la o coabitare, în care accentul se pune din ce în ce mai mult pe rolul benefic al apelor asupra ființei umane.

Un deceniu de migrație a industriei grele, a celei manufacturiere și a industriei construcțiilor navale spre țările în curs de dezvoltare a dus la abandonarea și dezafectarea multor zone industriale situate de-a lungul apelor curgătoare. Această dispariție a activității industriale, împreună cu restricțiile legale impuse fenomenului poluării (a se vedea Capitolul 6), are ca rezultat un grad acceptabil de curățenie a falezelor fluviale urbane, ce reprezintă locuri atrăgătoare pentru desfășurarea traiului și a activităților. Având în vedere că aproape toate marile orașe au fost inițial ridicate de-a lungul apelor curgătoare (a se vedea Capitolul 2) și că multe centre urbane au fost revitalizate, zonele căzute în paragină de-a lungul fluviilor din orașele bogate au devenit ținte promițătoare pentru proiectele de dezvoltare și de reamenajare.

Proprietari și urbaniști se luptă de zeci de ani să găsească o întrebuințare nouă acestor zone industriale. Dar rezultatele nu au fost omogene. Astăzi, o nouă generație de proiectanți le privesc într-o lumină diferită. Așa cum mi-a atras atenția cu o oarecare melancolie arhitecta peisagistă din

New York Liz Pulver, câștigătoarea mai multor premii, care reușește să strecoare minuscule oaze de verdeață în petice modeste de spațiu urban, zonele situate pe țărmul apelor curgătoare sunt în general enorme în comparație cu alte terenuri disponibile. Vastitatea dimensiunilor lor atrage proiecte ambițioase de reamenajare care includ spații mixte rezidențiale și comerciale, materiale sustenabile, programe locative cu prețuri decente și foarte multe spații verzi destinate publicului.

Planificarea urbană modernă pune accentul pe spațiile comune destinate publicului și pe spațiile verzi, iar terenurile vaste, situate de-a lungul apelor curgătoare oferă bogate oportunități pentru crearea acestora. Acest lucru se datorează atât normelor legale tradiționale referitoare la accesul publicului la apele curgătoare (care datează din epoca romană, așa cum am văzut în Capitolul 1), cât și amenințărilor naturale pe care le prezintă înseși apele curgătoare. Prin definiție, luncile sunt predispuse la inundații și eroziune, ceea ce le transformă în niște zone riscante pentru amplasarea unor construcții permanente. Asemenea terenuri sunt ideale pentru spații destinate activităților recreative în aer liber. Mai mult, majoritatea municipalităților impun cu strictețe regula distanței minime a amplasării unei construcții față de apele curgătoare, creând astfel, în mod evident, posibilitatea dezvoltării legale a unor zone publice de recreere și promenadă de-a lungul malurilor.

În zonele de coastă, creșterea nivelului mării adaugă o altă amenințare pe termen lung la adresa

structurilor situate de-a lungul țărmului, intensificând vigilența urbaniștilor care impun o distanță tot mai mare pentru construcția de clădiri. Deși toate acestea duc la creșterea costurilor și a dificultăților amplasării de noi construcții în apropierea apelor, spațiile acestea tampon largi generează posibilitatea extinderii spațiilor verzi de-a lungul apei, ocupând parcele de teren destinate cândva scopurilor industriale.

Dezvoltatorii răspund acestor provocări. Doar în zona metropolitană extinsă a New Yorkului, zeci de lucrări de dezvoltare riverană sunt proiectate sau se află în desfășurare la momentul acesta. Aproape toate cuprind zone de parc într-un oraș aglomerat care are nevoie disperată de ele. Fiindcă cele mai multe orașe caută să dezvolte foste spații industriale ce au fost izolate și inaccesibile zeci de ani, propunerile referitoare la găsirea unei noi destinații pentru aceste spații au șanse mari să se bucure de susținerea localnicilor și a politicienilor, mai ales când este vorba de un nou parc riveran. Dacă sunt executate corespunzător, asemenea proiecte pot aduce noi ocazii de conectare a cartierelor urbane și a apelor curgătoare.

Să luăm, de pildă, locul unde a fost amplasată o fostă fabrică de zahăr Domino, pe malul estuarului East River în cartierul Williamsburg din Brooklyn. Fabrica a tras obloanele în 2004 după o activitate lungă și furtunoasă de 132 de ani din istoria producției de zahăr din America. Locul este numit acum „Proiectul Fabrica de Zahăr Domino“, o combinație de complexuri

rezidențiale și spații verzi care se extinde pe o suprafață de 4,5 hectare. Noul cartier va fi format din 2 800 de apartamente, 700 dintre acestea fiind rezervate ca locuințe sociale, pentru familiile cu venit sub cel mediu și o zonă de 2 hectare de parcuri publice pe malul apei. Unele dintre elementele istorice ale vechii fabrici de zahăr vor fi menținute, de pildă, coloanele din depozit, șinele suspendate ale macaralelor și rezervoarele de sirop. Parcul Domino va crea astfel un spațiu public pentru toți rezidenții cartierului Williamsburg, oferindu-le posibilitatea de a avea acces la vegetație, terenuri sportive și spații riverane de-a lungul unui segment al estuarului East River neaccesibil până atunci.

La 3 kilometri spre nord, pe același mal al estuarului East River, se desfășoară un proiect de dezvoltare mai amplu, în cartierul Greenpoint din Brooklyn. Denumit Greenpoint Landing, proiectul include zece clădiri-turn și alte construcții pe un fost teren industrial de 9 hectare în apropiere de confluența dintre East River și Newtown Creek. Va cuprinde 5 500 de apartamente, dintre care 1 400 vor fi locuințe sociale. Va exista și o școală de stat și aproape 2 hectare de spații verzi de-a lungul apei.



În Brooklyn, New York, se desfășoară numeroase proiecte de reamenajare a zonei riverane, printre acestea numărându-se și Greenpoint Landing, o zonă de pe țărmul estuarului East River anterior dedicată industriei ușoare.
(Laurence C. Smith)

Am vizitat pentru prima oară șantierul Greenpoint Landing în 2018 și i-am avut drept ghizi pe Karen Tamir, arhitectul peisagist principal al proiectului, și pe agentul Jovana Rizzo. Tamir este arhitectă și proiectant senior în cadrul companiei James Corner Field Operations, o firmă de arhitectură peisagistă și design urban specializată în convertirea fostelor spații industriale în parcuri urbane. Field Operations (denumirea sub care este cunoscută compania) a proiectat faimosul și mult îndrăgitul parc suspendat High Line din Manhattan, deschis în 2009. Unele dintre recentele lor proiecte situate de-a lungul fluviilor sunt Navy Pier din Chicago, Presidio Parklands din San Francisco, Central Waterfront din Seattle, Knight Plaza din Miami, Race Street Pier din Philadelphia, South Park Plaza din Parcul Olimpic „Queen Elizabeth“ din Londra și

Orașul de Apă Qianhai din Shenzhen. Printre proiectele firmei realizate de-a lungul estuarului East River se numără Greenpoint Landing, Parcul Domino și noul campus tehnologic al Universității Cornell, construit pe Insula Roosevelt exact în mijlocul râului.

Ca marea majoritate a newyorkezilor, Tamir vorbea în jargonul profesiei sale, înșirând pe nerăsuflate unghiuri de pante și fluturându-mi înaintea ochilor teancuri de schițe mult prea repede ca să înțeleg ceva. Am rugat-o să-și tempereze ritmul ca să pot să notez și eu câte ceva. „Sandy a schimbat mult modul în care folosim spațiile de-a lungul apei“, mi-a spus Tamir pe un ton categoric. „Toate proiectele noastre sunt îndreptate spre flexibilitate și capacitate de refacere.“ Mai târziu, în timp ce așteptam, cu căștile de protecție, să fim conduși în interiorul unui turn parțial construit, ea a privit nemulțumită la săpăturile și mormanele de stâncă din jur și a bombănit ceva despre o întârziere la terasamente. Eram sigur că avea să ia măsuri imediat după plecarea mea.

Când uraganul Sandy a lovit coasta estică în 2012, cea mai mare parte din proprietate a fost inundată. După aceea, dezvoltatorii, George și Marian Klein de la Park Tower Group Ltd., au apelat la serviciile firmei Field Operations pentru proiectarea unui spațiu verde capabil să facă față creșterii nivelului mării și valurilor stârnite de furtuni. La momentul respectiv, cea mai mare parte a proprietății se afla la doar 1,3–1,8 metri deasupra nivelului mării. Dar, prin adăugarea de

pământ și construirea unor terase în trepte, terenul a fost înălțat cu încă 1–1,8 metri. Noile terase vor contribui și la protejarea de inundații a cartierului înconjurător. Întocmai precum proiectul Fabrica de Zahăr Domino, noile clădiri sunt amplasate la distanță față de apă, parterul aflându-se la cel puțin cinci metri deasupra nivelului mării.

Datorită întinderii proprietății, elevația sa artificială este aproape neobservabilă. Terasele pe care le-am văzut construindu-se de-a lungul apei vor deveni un parc public, lung, în trepte, întinzându-se pe aproape 800 de metri de-a lungul apei. Întocmai precum Parcul Domino, va păstra unele elemente istorice din trecutul industrial al proprietății, printre care și o imensă geamandură de oțel care zace pe jumătate îngropată în nisip. Grămezile zimțate de lemn ale vechiului debarcader vor fi lăsate la locul lor, iar un alt debarcader public, lung, va fi construit de-a lungul lui, extinzându-se în estuarul East River.

Proiectul Greenpoint Landing are o mulțime de adversari. Mulți locuitori din zonă nu agreează ideea unui megaproiect format din zece clădiri care să le domine liniștitul lor cartier din clădiri scunde de cărămidă roșie. Deși perspectiva unui nou parc de-a lungul apei este atrăgătoare, se tem de zgomotul și de traficul intens care vor însoți apariția a 5 000 de apartamente noi. Ei atrag atenția asupra vulnerabilității proiectului, dată de așezarea în apropiere de apă, putând fi astfel afectat de creșterea nivelului mării și de proximitatea sa în raport cu Newtown Creek,

afluentul poluat care se varsă în East River și preia apele dintr-o zonă inclusă în programul Superfund, apă în care a înotat activistul de mediu Christopher Swain (a se vedea Capitolul 6).

Reînnoiri urbane la nivel global

Întocmai precum multe alte grupuri din cartiere care au strâns rândurile împotriva megaproiectelor de dezvoltare, oponenții proiectului Greenpoint Landing nu au avut succes. Originile acestei noi strategii de zonificare datează din 1980, când 36 de hectare de cheiuri părăsite și depozite din zona de sud a Manhattanului au fost transformate în Battery Park City de astăzi. Succesul copleșitor al proiectului a motivat municipalitatea să emită, în 1992, un plan cuprinzător de amenajare a zonelor situate de-a lungul apei care viza rezonificarea spațiilor industriale riverane, făcându-le accesibile publicului larg și disponibile pentru activități recreative și dezvoltare rezidențială. Un prim val de schimbări în domeniul zonificării a fost implementat în anul următor. În 2005, zonele riverane din Brooklyn, Greenpoint și Williamsburg au fost rezonificate asemănător.

În 2011, municipalitatea newyorkeză a lansat *Vision 2020*, un proiect modern al spațiului riveran care a identificat mai multe schimbări de zonificare și numeroase proiecte specifice de reamenajare riverană în întregul oraș. În prefața documentului, primarul orașului, Michael Bloomberg, a făcut remarci laudative cu privire la

deschiderea a kilometri întregi de spații riverane inaccesibile publicului zeci de ani. El și-a luat angajamentul de a garanta „accesul fiecărui cartier la spațiul recreațional atât de necesar calității vieții locuitorilor orașului nostru". Împreună cu un document însoțitor de implementare intitulat *Agenda acțiunii riverane*, planul a prioritizat mai mult de 130 de proiecte de dezvoltare riverană în toate cele cinci districte ale New Yorkului.

Unul dintre acestea este Brooklyn Bridge Park. O piațetă deschisă sub Podul Brooklyn face legătura între un parc riveran deja existent, din nord, cu debarcadere recent reamenajate și un parc riveran de dimensiuni mai mari, în sud. Un depozit de aproape 93 000 m^2 a fost convertit în apartamente și magazine, întocmai precum au fost transformate și alte șapte depozite (construite pentru înmagazinarea cafelei spre sfârșitul anilor 1800) care fuseseră abandonate în anii 1960. S-au construit restaurante, un hotel și spații destinate evenimentelor speciale. Este o zonă riverană spectaculoasă și vibrantă, care oferă spații verzi generoase și o perspectivă asupra Podului Brooklyn, a estuarului East River și a Manhattanului.

Spre nord, către confluența dintre estuarele din Bronx, planul riveran Mott Haven–Port Morris vizează reamenajarea zonei Harlem River Yards, un fost șantier feroviar cu o suprafață de 38,8 hectare inaccesibil publicului ani îndelungați. Terenul este proprietate publică, dar a fost închiriat unei companii imobiliare, care, la rândul

său, l-a subînchiriat unei stații de depozitare a deșeurilor, unei centrale electrice, unui centru de livrare a coletelor și unui centru de tipărire și distribuție a ziarelor. În urma rezonificării, noul plan riveran va crea parcuri accesibile publicului, aproximativ 1 300 de unități rezidențiale, cele mai multe dintre ele provenind din vechile clădiri ale fabricilor și depozitelor. Noile spații publice vor include diferite parcuri de-a lungul apei, o faleză care va face legătura între ele, o rampă de lansare pentru bărci și o platformă de pescuit.

Cel mai mare proiect riveran newyorkez, ale cărui merite au fost evidențiate de guvernatorul statului New York, Andrew Cuomo, în discursul său din 2018 despre Starea statului, reimaginează zona Red Hook din Brooklyn, în apropiere de Insula Guvernatorilor. Va presupune reamenajarea a peste 50 de hectare de spațiu riveran, actualmente ocupat de un port de descărcare, un debarcader pentru navele de croazieră și depozitele pentru vehiculele ridicate de poliția din New York. Proiectul are în vedere 45 000 de apartamente și o mare varietate de spații comerciale și parcuri. Legătura dintre noul cartier riveran și zona de sud a Manhattanului se va realiza printr-un tronson de metrou săpat pe sub estuarul East River. Dacă proiectul Red Hook va fi pus în practică, implementarea se va face la o scară imensă – va fi de aproximativ șase ori mai amplu decât cel de la Hudson Yards, în valoare de 25 de miliarde de dolari, pe care l-am remarcat în timp ce mă îndreptam spre nunta din Manhattan și care m-a impresionat puternic.



Această revoluție în reamenajarea spațiilor riverane aflată în plină desfășurare în New York face parte dintr-un fenomen mai vast, global. Eforturi similare de a transforma zona de-a lungul apelor curgătoare urbane din coridoare industriale căzute în paragină în spații atrăgătoare publice și rezidențiale sunt întreprinse acum în orașele mari de pe întregul mapamond. Să luăm doar cinci exemple: Londra, Shanghai, Hamburg, Cairo și Los Angeles.

În secolul al XIX-lea și la începutul secolului XX, statutul Londrei drept centru comercial presupunea construirea a numeroase debarcadere, docuri și depozite în Docurile Londrei, pe malul Tamisei, în cartierul East End. Altă infrastructură de transport nautic a fost construită de-a lungul râurilor Clyde, în Glasgow, Mersey, în Liverpool, și Tyne, în Newcastle. Aceste docuri cu o activitate foarte intensă au supraviețuit multelor perioade de recesiune de-a lungul timpului, dar apariția transporturilor standardizate în containere în anii 1970 și 1980 a însemnat dispariția lor, cele mai multe dintre ele fiind abandonate și lăsate în paragină.

Londra a ajutat la elaborarea strategiilor utilizate în reamenajarea acestor proprietăți. Orașul a fondat o corporație în vederea amenajării Docurilor Londrei, o idee copiată de multe ori de atunci (inclusiv la Șantierul Naval din Brooklyn). Un eveniment-cheie din lunga istorie a revitalizării zonei docurilor a fost

finalizarea emblematicului Turn din Canary Wharf în 1991, care, împreună cu Domul Mileniului ridicat în 1999, a ancorat silueta cartierului East End, pe măsură ce noi proiecte de reamenajare se extindeau în această fostă zonă industrială. Alte proiecte sunt acum în desfășurare la est de Canary Wharf, printre care se numără și cartierul riveran Royal Wharf din apropierea aeroportului London City. Acest proiect care se desfășoară pe 16 hectare pe malurile Tamisei va transforma un fost complex industrial în magazine, restaurante, parcuri, o școală și peste trei mii de locuințe.

În amonte, în centrul și în vestul Londrei, sunt în desfășurare și alte megaproiecte de-a lungul malurilor Tamisei. Un megaproiect de dezvoltare care va costa 17 miliarde de dolari din cartierul Nine Elms se va ridica în jurul Centralei Electrice Battersea, o fostă centrală electrică pe bază de cărbune și cea mai mare clădire de cărămidă din Londra, dezafectată integral în 1983. Mii de noi unități rezidențiale, spații comerciale și parcuri au fost deja construite în acest spațiu riveran de aproximativ 17 hectare, iar alte mii sunt în plan. Se vor ridica hoteluri, clădiri de apartamente, două stații de metrou și, desigur, spații verzi riverane destinate publicului.

Chiar fosta centrală (care, întâmplător, apare în *Înțelesul vieții* de Monty Python și în *Cavalerul negru* al lui Christopher Nolan, precum și pe coperta albumului *Animals* al trupei Pink Floyd) va primi o destinație cu totul nouă, mare parte din corpul de cărămidă al faimoasei clădiri și

exoscheletul urmând a fi păstrate. În 2023, compania Apple și-a mutat sediul din Marea Britanie în fostele săli pentru cazane ale centralei, iar finalizarea întregului complex Nine Elms este proiectată pentru 2025.

Foarte important este că locuitorii noii zone riverane se vor bucura de o Tamisă mai curată. Orașul are un sistem de canalizare combinat, vechi de 150 de ani, ceea ce înseamnă că apa pluvială și cea rezultată din topirea zăpezii sunt direcționate spre aceleași tuneluri de scurgere precum apele reziduale netratate. Când capacitatea sistemului este depășită în timpul ploilor abundente, excesul de ape reziduale netratate și de ape pluviale este deversat în Tamisa. Deși această combinație este destul de diluată, contaminează apele fluviului, făcându-l toxic pentru viețuitoarele acvatice și oameni. Această problemă care durează de multă vreme va fi remediată prin intermediul Thames Tideway Tunnel, o conductă lungă de aproape 25 de kilometri care va trece pe sub fluviu. Va utiliza puțuri colectoare speciale pentru a prelua lichidul contaminat.

Un interesant beneficiu colateral constă în faptul că puțurile colectoare vor fi acoperite cu platforme, oferind o serie de mici parcuri publice care vor înainta ca niște mici peninsule în Tamisa, de-a lungul unora dintre cele mai importante zone ale Londrei. Scopul acestor parcuri, așa cum reiese din declarațiile arhitectului-șef al proiectului, este de a-i încuraja pe oameni să viziteze fluviul. Unele dintre aceste parcuri le vor

oferi londonezilor posibilitatea de a-și împrospăta picioarele obosite în apele proaspăt curățate. Cu un cost estimat la peste 5 miliarde de dolari și o finalizare prevăzută pentru anul 2024, acesta este unul dintre cele mai mari proiecte de infrastructură acvatică din Marea Britanie.

Am fost pentru prima oară în Shanghai în 2017. Kang Yang, unul dintre prietenii mei, profesor la Universitatea Nanjing, s-a oferit să-mi facă turul orașului. Când l-am întrebat care este obiectivul turistic care trebuie neapărat vizitat, mi-a dat un răspuns prompt: bulevardul Bund.

Bulevardul Bund este o esplanadă de-a lungul renumitului mal vestic al râului Huangpu din centrul orașului Shanghai. Dincolo de apă se înalță Turnul Perla Orientului, Turnul Jin Mao și recent finalizatul Turn Shanghai, care acum este cea mai înaltă clădire din China. În epoca navelor de război de pe fluviul Yangtze, Shanghai era un important oraș-port din Asia deschis comerțului cu Occidentul (a se vedea Capitolul 3), iar zona Bund era centrul său financiar internațional. Cu ajutorul capitalului străin s-au construit de-a lungul țărmului bănci și clădiri vamale impunătoare în stilul Beaux Arts, multe dintre ele păstrându-se până în ziua de azi.

Înainte de 1990, zona riverană fusese lăsată în paragină, fiind tăiată de oraș de o autostradă cu zece benzi. Situația aceasta s-a schimbat în anii 2000, când orașul Shanghai a reinventat bulevardul Bund ca parte a pregătirilor pentru Expoziția Internațională din 2010. Șase benzi de

circulație au fost transferate în subteran, iar o esplanadă suspendată, destinată circulației pietonale, a fost creată de-a lungul râului Huangpu. Noi trasee pietonale fac legătura dintre Bund și restul orașului. Au fost construite piațete în aer liber și pavilioane, iar spațiile verzi au fost plantate cu grădini și copaci.

Ca loc de întâlnire pentru locuitorii orașului, proiectul a fost un succes colosal. În timpul vizitei mele, esplanada era înțesată de oameni care se plimbau, vorbeau sau pur și simplu admirau apa.

Revitalizarea bulevardului Bund a devenit parte a unui plan mai vast de rezonificare și reamenajare a ambelor maluri ale râului Huangpu în tot orașul. A fost creată o fâșie de cel puțin 45 de kilometri de faleză destinată promenadei. Faleza Hongkou (denumită și bulevardul Bund de Nord) va avea un parc riveran, iar pe faleza Xuhui (bulevardul Bund de Vest) se găsesc galerii de artă, muzee, un teatru, o sală de concerte și numeroase parcuri. Orașul Shanghai a fost cândva un centru important al transportului comercial, iar acum vechile sale cheiuri, docuri și depozite le fac loc blocurilor rezidențiale, magazinelor, restaurantelor și spațiilor verzi. Așa cum se întâmplă și în New York, urbaniștii din Shanghai convertesc aceste foste spații industriale pentru a crea un nou stil de viață urban de-a lungul apei sale.

În Germania, un întreg nou cartier se înalță pe fluviul Elba în apropiere de centrul orașului Hamburg, al doilea oraș ca mărime al țării și unul

dintre cele mai aglomerate porturi ale Europei. Denumit HafenCity, acest fost port și complex de depozitare, cu o suprafață de 157 de hectare, este cel mai vast proiect de reamenajare urbană în desfășurare în Europa. Pentru realizarea proiectului HafenCity, portul a cedat terenul și apele curgătoare. Pentru a fi protejat împotriva inundațiilor și a creșterii nivelului apelor mării, a fost construit pe movile artificiale de *Warften*, sau sol compactat, ceea ce a dus la o ridicare a terenului cu cel puțin 8 metri deasupra nivelului mării.

Primele clădiri din HafenCity au fost finalizate în 2009, primul său metrou în 2012, iar o nouă universitate în 2014. Elbphilharmonie, o spectaculoasă sală nouă de concerte, a cărei denumire este inspirată din cea a fluviului, a fost inaugurată în 2017. Proiectul a fost realizat de o firmă elvețiană de arhitectură, iar construcția a costat aproape 900 de milioane de dolari, dar a transformat peisajul cultural și arhitectural al Hamburgului. Când va fi finalizat în jurul anului 2030, HafenCity va contribui la extinderea centrului existent al orașului cu aproximativ 40%, oferind peste 2,3 milioane de metri pătrați de suprafață locuibilă, magazine, restaurante și mai mult de șapte mii de locuințe. Datorită celor 14 kilometri de promenade și parcuri de-a lungul malurilor fluviului Elba și fostelor sale docuri, întregul HafenCity va avea acces la apă sau se va bucura de o priveliște asupra ei.

Numărul terenurilor riverane neocupate din centrul orașului Cairo – unul dintre cele mai

vechi orașe ale lumii, dar care se dezvoltă extrem de rapid – este foarte redus. Orașul se extinde în zona de periferie, creând o zonă suburbană bogată și un nucleu al locuitorilor cu venituri mici și mijlocii. Dar, recent, a fost inițiat un plan cuprinzător de revitalizare a zonei urbane cuprinse între centrul orașului și fluviul Nil. Proiectul a avut inițial parte de susținere din partea președintelui de atunci al Egiptului, Hosni Mubarak și între timp a fost reluat de actualul președinte, Abdel Fattah al-Sisi.

Proiectul se va desfășura pe o suprafață îngustă, triunghiulară, pe malul fluviului Nil, unde urmează să fie amplasat un zgârie-nori semeț, din sticlă răsucită, cu șaptezeci de etaje, care va purta denumirea de Turnul Nil. Construcția a fost proiectată de Zaha Hadid, regretatul arhitect premiat, și va domina o suprafață nouă, de 34 de hectare, dedicată dezvoltării imobiliare din Triunghiul Maspero, un cartier sărac, demolat recent, de pe malul Nilului. Locuitorii acestui cartier s-au opus cu îndârjire proiectului, timp de mulți ani, dar, într-un final, au fost evacuați, iar locuințele lor au fost rase de pe fața Pământului în 2018. Întocmai precum celelalte proiecte de dezvoltare imobiliară descrise în capitolul acesta, și cel de față va genera un spațiu mixt, cu destinație comercială și rezidențială deopotrivă, și o esplanadă fascinantă, străjuită de palmieri. Aici se vor înălța clădiri impunătoare de locuințe, magazine și un pod pietonal care va face legătura cu Zamalek, un cartier de pe o insulă liniștită din apele Nilului.

Spre deosebire de celelalte proiecte pe care le-am descris (care pun accentul pe locuințele accesibile populației cu venituri mici, accesul la transportul în comun și conservarea artefactelor istorice), un obiectiv bine definit al acestui proiect este acela de a crea un simbol îndrăzneț al modernismului și afluenței. Doar Turnul Nil va costa peste 600 milioane de dolari, iar apartamentele sale de lux vor costa mult mai mult decât alte proprietăți din zona înconjurătoare. Etajele inferioare ale clădirii sunt destinate facilităților de lux, cum ar fi un spa, un club de noapte, magazine exclusiviste și un cazino. Componenta rezidențială a proiectului va fi finanțată din fonduri private. La momentul scrierii acestei lucrări, Egiptul ducea o campanie agresivă de atragere a investitorilor străini.

Proiectul acesta pare să fie mai mult decât o simplă afacere imobiliară. Pe lângă atragerea de investiții străine, el aspiră să simbolizeze o nouă perioadă de afluență și putere egipteană în zonă. Cairo este un centru gravitațional al Orientului Mijlociu, iar proiectele Turnul Nil și Triunghiul Maspero reprezintă un nou tip de utilizare a spațiului riveran în inima uneia dintre cele mai vechi și mai strălucite civilizații, așa cum am văzut în Capitolul 1. Dacă proiectul va avansa, încă o construcție splendidă – una dintre cele mai înalte din Africa – se va înălța pe malurile Nilului.



Poate nici un alt plan de revitalizare a zonei riverane nu a surprins un sentiment al

redescoperirii mai mult decât cel dezvoltat în apropierea râului Los Angeles.

Ca locuitor al LA-ului de mai bine de două decenii, pot confirma că cei mai mulți *angelenos* nici măcar nu știu unde se află râul Los Angeles. Spre deosebire de majoritatea orașelor, LA-ul nu și-a dezvoltat malurile râului său. Nenavigabil și secat mai tot timpul anului, râul nu a fost niciodată o arteră de transport sau o sursă de apă demnă de încredere. Era predispus la inundații devastatoare și avulsiuni ocazionale, încercând uneori să se reverse peste maluri pentru a-și croi un nou curs.

După ce o serie de inundații catastrofale în 1914, 1934 și 1938 au răpit mai mult de o sută de vieți omenești și au făcut pagube de peste un miliard de dolari, Corpul de Ingineri al Armatei Statelor Unite a îmblânzit râul. Malurile sale au fost excavate pentru a extinde albia, iar zonele laterale ale canalului lărgit, au fost ranforsate cu dale înclinate de beton. Inclusiv albia a fost betonată pe o distanță de 81,6 kilometri.

Din punct de vedere ecologic, râul s-a transformat dintr-o fâșie vie și bogată de insule acoperite de vegetație și bălți efemere într-un canal trapezoidal de beton. Din punct de vedere social, a devenit un canal uriaș de scurgere pentru apele pluviale, fiind dat uitării de cei mai mulți, cu excepția pictorilor stradali, a participanților la curse auto ilegale și a regizorilor și producătorilor multor filme, printre care *Grease* și *Cavalerul negru: Legenda renaște*. În timpul furtunilor, sunt comune salvările de la înec din apele sale

năvalnice, unde debitele pot depăși 2 832 m^3 pe secundă.

Actualmente se desfășoară un plan de anvergură care vizează refacerea, într-o oarecare măsură, a ecologiei ororii de beton, transformarea râului Los Angeles într-un coridor de spații verzi destinate publicului și revitalizarea economică. Ideea datează cel puțin din 2002, când orașul Los Angeles a schițat un plan conceptual timpuriu pentru reabilitarea râului. Acest document inițial a evoluat repetitiv de-a lungul anilor, și, pe parcursul acestui proces, a făurit un parteneriat solid între oraș, regiunea Los Angeles și Corpul de Ingineri al Armatei Statelor Unite. Arhitectul de renume mondial Frank Gehry s-a angajat recent să ajute la realizarea proiectului final în vederea restaurării și dezvoltării râului. River LA, un ONG a cărei misiune este aceea de „a integra designul și infrastructura pentru a uni oamenii, apa și natura“ de-a lungul cursului râului, colaborează strâns cu Gehry.

Detaliile unui plan final major pentru cei 81,6 kilometri ai cursului fluviului nu au fost făcute publice încă, dar se așteaptă să fie anunțate în 2020 sau 2021. În 2016, Congresul american a aprobat o primă fază majoră, denumită proiectul de Reabilitare a Ecosistemului Fluviului Los Angeles, care are ca obiectiv refacerea unui ecosistem riveran pe o lungime de 17,6 kilometri prin centrul orașului Los Angeles. În 2017 s-a înregistrat altă realizare importantă, când municipalitatea a achiziționat un șantier feroviar dezafectat numit Taylor Yard River

Parcel G2. Acest teren riveran de 17 hectare, deținut anterior de Union Pacific Railroad, este o componentă esențială a planului general de revitalizare.

„Acest spațiu întins poate transforma relația dintre locuitorii orașului Los Angeles și lumea naturală", a declarat primarul LA-ului, Eric Garcetti, când a anunțat achiziționarea terenului, „pentru că va permite refacerea unui habitat și va deschide o porțiune cu o lungime mai mare de 1,6 kilometri de acces direct la fluviu pentru comunitățile locale care au fost separate de el vreme îndelungată".



La ora actuală, râul Los Angeles este puțin mai mult decât un canal de beton pentru scurgerea apelor pluviale. Un proiect amplu de revigorare și revitalizare țintește să transforme acest curs de apă într-un culoar plin de viață, destinat activităților recreative, ecologiei și dezvoltării.
(Laurence C. Smith)

Identificând o șansă de refacere economică de anvergură, dezvoltatorii imobiliari inițiază acum numeroase proiecte de-a lungul acestei artere fluviale neglijate. La momentul scrierii acestei

cărți, mai mult de douăzeci de proiecte de dezvoltare imobiliară se aflau în diverse etape de implementare de-a lungul malurilor râului Los Angeles. Printre acestea se numără proiecte ce se desfășoară în jurul așa-numitei parcele Bowtie (un alt sector de șantier feroviar dezafectat), care este destinat să cuprindă un spațiu artistic în aer liber, un pod futurist și un parc riveran. În centrul Los Angelesului, un alt pod nou va face legătura între Los Angeles River Greenway Trail (un drum pentru ciclism și promenadă), Glendale Narrows Riverwalk și sistemul de piste pentru ciclism de pe malul opus. Mai departe, în aval, un plan intitulat Planul de refacere a râului Los Angeles cuprinde un număr uimitor de 146 de proiecte riverane, care vizează parcuri, poteci pietonale cu verdeață și o zonă înaltă care oferă vederi panoramice între Vernon și Long Beach.

Cursul inferior al râului Los Angeles străbate comunitățile proletare din sudul LA-ului – Lynwood, Compton și North Long Beach –, unele dintre cele mai lipsite de romantism zone ale orașului. Albia de beton brăzdată de crăpături e goală și lipsită de viață. Zonele dimprejur, pe care se înalță locuințele, sunt arse de soare și pline de praf, fără un strop de verdeață de-a lungul a kilometri întregi. Dacă măcar o mică parte din toate aceste proiecte ar prinde viață, atunci Richard Louv, Jo Barton, Wallace Nichols, împreună cu toți susținătorii mișcării „Toți copiii au dreptul să iasă la aer", ar aplauda cu siguranță entuziasmați.

Majoritatea urbană

Momentul este oportun pentru tendința de refacere a cursurilor de apă urbane pe care am prezentat-o.

Specia noastră a depășit un prag istoric la un moment dat în anul 2008. Clipa precisă nu va fi nicicând cunoscută, dar, undeva, pe Pământ, s-a născut un bebeluș, iar noi am trecut într-o lume necunoscută. Populația planetei a devenit preponderent urbană.

Până atunci nu se întâmplase niciodată în istoria civilizației umane ca numărul locuitorilor din zonele urbane să-l depășească pe al celor din zonele rurale. Era pentru prima oară în istorie când omenirea se găsea atât de nepricepută la vânat, la cultivarea pământului sau la creșterea animalelor ca sursă de hrană. Niciodată până atunci numărul copiilor care se jucau în aer liber nu fusese atât de mic. În 2008 am devenit oficial o specie urbană, stăpâni peste o economie globală bazată pe producția de alimente – propria noastră operă.

De la nașterea acelui bebeluș, populația globului a mai crescut cu un miliard, de la 6,7 la 7,7 miliarde. Majoritatea noastră urbană a crescut de la 50% la 55%, iar în 2050 va fi de aproape 70%, numărul orășenilor get-beget crescând cu 2,5 miliarde față de cel actual, de 4,2 miliarde. Ritmul acestei creșteri urbane este echivalent cu adăugarea la populația lumii a câte trei orașe Shanghai în fiecare an în următorii treizeci și doi de ani.

Majoritatea acestei creșteri urbane are loc în Asia și în Africa, mai bine de o treime înregistrându-se doar în India, China și Nigeria. Un fenomen fără precedent este apariția a sute de orașe cu populații care depășesc un milion sau chiar mai multe și a zeci de „megametropole“ cu peste 10 milioane de locuitori. Modelele demografice anticipează că numărul megametropolelor aproape se va dubla, crescând de la douăzeci și opt în 2015 la aproape cincizeci până în 2035. Dacă aceste modele se vor dovedi corecte, cel mai mare oraș al lumii va fi Delhi, din India, cu 43 milioane de locuitori. Tokyo, Shanghai, Dhaka și Cairo vor fi celelalte patru orașe-mamut.

Pentru a ne forma o imagine mai clară, zona metropolitană a New Yorkului era în 1970 cea de-a doua zonă urbană ca mărime din lume când pe mapamond erau în jur de 144 de milioane de orașe. În 2035, se estimează că va ocupa poziția a treisprezecea, iar numărul orașelor al căror număr de locuitori depășește un milion se va situa undeva în jur de 759.

Cum vor fi aceste orașe? Viitorul, desigur, este maleabil, dar, dacă nu survine un eveniment de mare impact, care să răstoarne această tendință ce durează de zeci de ani, ne putem aștepta ca multe dintre marile orașe din ziua de azi să se extindă. Ne așteptăm ca un număr mai mare de clădiri înalte să sporească densitatea clădirilor destinate scopurilor rezidențiale pe suprafețele de teren urban deja insuficiente, adunându-se în jurul coridoarelor de transport în comun sau de

mobilitate personală. Ne așteptăm ca procentul populației vârstnice să crească. Estimăm că cerurile vor fi împânzite de aparate de zbor autonome, iar străzile vor fi întesate de noi vehicule autonome. Estimăm că terenurile din mediul urban vor avea prețuri exorbitante, iar accesul la spațiile verzi, deschise, și la natură să fie un lux extrem de rar.

Tendința care se remarcă în privința segmentelor urbane ale apelor curgătoare – transformarea zonelor industriale dezafectate în coridoare de spații publice verzi – poate fi salutară în ultimul caz. Într-o lume urbană, foarte puțini copii mai merg să campeze în pădure. Într-o lume îmbătrânită, cei mai mulți vor fi depășit de mult vârsta alpinismului. Atât studiile asupra abilităților cognitive, cât și bunul-simț ne spun că natura îi este benefică omului. Știința și bunul-simț ne spun că îndepărtarea reziduurilor industriale din apele curgătoare îi este benefică naturii. Și, cu toate că ne este imposibil să protejăm toate luncile și deltele din zona de coastă de neprevăzutul inundațiilor și de creșterea nivelului oceanului planetar, care sunt consecințe ale schimbărilor climatice, dimensiunile compacte și bogăția, prin comparație, a orașelor, le dă acestora posibilitatea de a crea sisteme de apărare împotriva lor.

După ce uraganul Katrina a distrus Coasta Golfului în 2005, zona metropolitană New Orleans a construit multe diguri împotriva inundațiilor, iar populația orașului s-a refăcut. Dar, în alte zone de-a lungul Coastei Golfului,

comunități răsfirate pe kilometri întregi nu și-au mai revenit. Orașele au șanse mai mari de a-și proteja zonele de faleză, cel puțin încă un secol sau două, dat fiind numărul lor mare de locuitori, dimensiunile relativ reduse și valoarea crescută a proprietăților.

Pentru a prezenta magnitudinea oportunităților oferite de râuri în mediul urban voi reveni asupra studiului meu global GIS în parteneriat cu Sarah Popelka, pe care l-am menționat prima oară în Capitolul 2, pentru a cuantifica recurența acestor trăsături naturale în orașele zilelor noastre. Așa cum poate vă amintiți, acest nou set de date folosește o hartă globală a fluviilor și râurilor mari (a căror lărgime depășește 30 de metri, așa cum sunt reprezentate cu ajutorul senzorilor de distanță din satelit) pentru a cuantifica rolul lor ca granițe politice. Acum, să aruncăm o privire asupra modului în care același set de date referitoare la râurile de pe mapamond se aliniază cu distribuția spațială a populațiilor umane la nivel mondial (a se vedea tabelul de mai jos).

Din acest exercițiu, învățăm că noi, oamenii, nu suntem doar o specie urbană, ci și una riverană. Într-adevăr, aproape două treimi (63%) din populația totală a lumii locuiește la o distanță mai mică de 20 de kilometri față de un râu mare. Aproximativ 84% din marile orașe ale lumii (definite după criteriul numărului de locuitori – mai mare de 1 milion, dar mai mic de 10 milioane) sunt amplasate de-a lungul unui mare

fluviu. Pentru megametropolele lumii (cu peste 10 milioane de locuitori), numărul se ridică la 93%. Având în vedere că analiza mea nu include apele curgătoare mai mici, care sunt mult mai numeroase (pentru a vă face o idee, studiați harta globală de la începutul acestei cărți, care prezintă dispunerea bazinelor hidrografice de pe suprafața planetei), putem trage concluzia că aceste procente reprezintă niște estimări prudente.

	TOTAL	În apropierea unui fluviu/râu mare	%	În zona de coastă	%	Aproape de ape curgătoare mari și în zona de coastă	%	Doar în zona de coastă	%
Orașe nr.locuitori>10M	30	28	93	21	70	19	63	2	7
Orașe nr.locuitori>1M	429	359	84	181	42	138	32	43	10
Toate orașele	75 445	42 946	57	9 073	12	3 773	5	5 300	7
Populația lumii în 2015	7 349 286 991	4 623 518 316	63	1 397 438 116	19	1 038 787 479	14	358 650 637	5

Din aceste studii putem observa că marea majoritate a „orașelor de coastă“ sunt, de fapt, orașe riverane, ceea ce înseamnă că sunt amplasate în regiuni de deltă. Se spune adesea că mulți oameni locuiesc în apropierea zonei de coastă și, într-adevăr, acest lucru este adevărat despre aproape unul din cinci dintre noi (19%).

Cu toate acestea, cei mai mulți locuiesc în zone de deltă. Doar 5% din populația lumii și mai puțin de 10% din orașe sunt situate în zona de țărm, dar nu în apropiere de ape curgătoare.

Pe scurt, apele curgătoare sunt formele de relief preferate în jurul cărora ne-am construit civilizația urbană. Astăzi, aproape toate marile orașe ale lumii au ocazia de a interacționa cu râurile și cu fluviile într-un fel sau altul.



Amenajarea spațiilor riverane are, evident, o mulțime de dezavantaje. Prin definiție, luncile sunt afectate de inundații, așa că orice construcție realizată pe aceste terenuri este întotdeauna riscantă. Din cauza schimbărilor climatice, inundațiile sunt mai greu de prevăzut, iar în multe zone este așteptată o creștere a gradului de risc.

În zonele de coastă, valurile provocate de furtuni și o creștere a nivelului mării pe termen lung prezintă amenințări serioase la adresa proprietăților riverane. Între timp, industriile grele dislocate din orașele prospere se extind și în țările în curs de dezvoltare și în unele din ultimele spații virgine din lume, generând noi probleme de poluare a apelor curgătoare, lucrări de deviere a apei și dezastre ecologice în altă parte.



Zonele riverane urbane sunt, în general, spații publice cu scopuri multiple, printre acestea numărându-se și arta stradală neautorizată. Acest exemplu interesant de manifestare artistică a apărut sub un pod peste Dunăre, din Viena, Austria, în 2017.
(Mia Bennett)

Alte aspecte sunt de natură pur socioeconomică. În orașele foarte scumpe, precum Londra, Shanghai și Los Angeles, transformarea zonelor lăsate în paragină de-a lungul apelor prin construirea de clădiri noi și strălucitoare duce la creșterea prețurilor imobilelor din cartierele înconjurătoare, consecința fiind dislocarea rezidenților cu venituri mici și mijlocii. Fiecare cartier accesibil populației cu venituri mici și mijlocii care devine inaccesibil acestui segment de populație duce la anihilarea diversității sociale și economice de ansamblu, subminând cultura și caracterul vibrant al metropolei înseși.

Amenajările riverane urbane afectează și alte grupuri care folosesc spațiile de-a lungul cursurilor de apă drept spații publice. Printre acestea se numără persoanele fără adăpost, unele dintre ele având dimensiuni destul de mari, așa cum este cazul celor care au luat naștere pe malurile râului Rio Negro din Manaus, în Brazilia, și Santa Ana din regiunea Orange, California. Un alt grup afectat este acela al pictorilor stradali, care folosesc pilonii de pod și canalele betonate ale cursurilor de apă ca mediu pentru exprimarea lor artistică.

De la Greenpoint, din Brooklyn, până la Triunghiul Maspero, din Cairo, foarte mulți localnici vor confirma că aceste dezavantaje nu împiedică explozia de reînnoire a zonei riverane urbane. Majoritatea orașelor sunt în creștere, iar nucleele lor devin mai dense. Din ce în ce mai mulți tineri și persoane care au o carieră preferă centrul orașului zonei periferice. Suprafețe vaste, cu un amplasament bun care au fost anterior ocupate de construcții industriale, foste debarcadere și uzine petrochimice sunt înlocuite de parcuri noi, turnuri rezidențiale și locuri de muncă din domeniul serviciilor. Locuințele și spațiile verzi sunt insuficiente, iar arhitecții urbaniști redescoperă zonele riverane, pentru a le încuraja pe ambele.



Pe malurile apelor curgătoare sunt organizate regulat festivaluri în centrul capitalei Providence a statului Rhode Island, atrăgând mii de spectatori care vin să se bucure de o experiență în aer liber. Ele semnifică o întoarcere impresionantă a oamenilor spre apele curgătoare din valea râului Blackstone, unul dintre cele mai poluate cursuri de apă din America, zonă ce a fost cândva inima revoluției industriale din America.
(Abbie Tingstad)

În ansamblu, este un lucru bun. Dacă este realizată corespunzător, reamenajarea spațiilor riverane oferă o șansă rară de a crea cartiere dense și atrăgătoare, cu acces la spații deschise liniștite și o natură selectată și organizată de experți. Milioane de orășeni se bucură de parcurile create pe malul apelor curgătoare, unde se pot plimba, pot face activități în aer liber sau pur și simplu pot petrece câteva minute revigorante în aer liber. În orașe, fie ele mari sau mici, aceste parcuri creează spații publice unde oamenii se pot întâlni pentru evenimente culturale, cum ar fi Festivalul Water-Fire, aflat în permanentă desfășurare, care

atrage aproape un milion de vizitatori în fiecare vară în centrul orașului Providence din Rhode Island, unul dintre cele mai poluate coridoare fluviale din America.

Nu trebuie neapărat să parcurgeți drumul destinat drumeților din Apalași pentru a vă putea bucura de beneficiile cognitive ale spațiilor în aer liber. Zonele riverane vor oferi zilnic această posibilitate câtorva milioane sau chiar miliarde de oameni din lumea noastră din ce în ce mai urbanizată.

Fluvii ale puterii

O lume fără ape curgătoare ar fi de nerecunoscut pentru noi. Continentele noastre ar avea un relief sălbatic și înalt și ar fi mici și reci. Modelul așezărilor noastre ar fi evoluat în moduri total diferite, cu ferme și sate risipite ici-colo, lipite cu disperare de oaze și zone de litoral. Războaiele s-ar fi desfășurat diferit, iar granițele națiunilor ar fi necunoscute. Orașele noastre cele mai vestite nu ar exista. Poate că mișcările la nivel global ale oamenilor și comerțului care ne definesc atât de clar astăzi nu ar fi avut loc.

De-a lungul istoriei, apele curgătoare ne-au ținut lângă ele prin ceea ce ne oferă – capital natural, acces, teritorii, stare de bine și putere. Văile întinse și mănoase pe care le-au creat ne-au hrănit și ne-au potolit setea. Din văile aluvionare ale Egiptului, Irakului, Indiei, Pakistanului și Chinei de astăzi, primele societăți hidraulice au inventat orașul, comerțul, ierarhia socială și originile statului politic. Dorința pragmatică a

primilor proiectanți urbaniști de a avea acces la apă și de a elimina reziduurile tot cu ajutorul apei, a modelat primii ingineri ai lumii. Dezbaterile filosofice pe tema surselor și a dreptului de proprietate asupra apelor curgătoare a stabilit primele fundamente ale științei și dreptului.

În cele două Americi, coloniștii preistorici s-au răsfirat de-a lungul văilor cursurilor de apă și au construit alte societăți hidraulice, precum Anasazi din New Mexico, civilizația mayașă din America Centrală și Cahokia din valea fluviului Mississippi. Când coloniștii europeni au pornit să exploreze lumea, au folosit apele curgătoare drept coridoare pentru expediții, iar cursurile de apă și diviziunile topografice pentru a defini pretențiile teritoriale. Multe dintre acestea persistă și astăzi, ca granițe ale jurisdicțiilor politice naționale și subnaționale. Am punctat malurile apelor curgătoare cu așezări care au devenit orașe mici, apoi orașe mari și, în cele din urmă, metropole.

Generații după generații au depins de apele curgătoare fără a se gândi prea mult la ele. Apele erau acolo, pur și simplu, ca un element de relief plăcut, indispensabil, dar cu o valoare limitată. Surse de pește. Surse de apă pentru irigarea societăților hidraulice. Căi de acces spre explorarea continentelor. Cele fără de care industrializarea nu ar fi fost posibilă. Curățătoare de otrăvuri. Făuritoare de electricitate. Deschizătoare de terenuri aride. Element de răcire pentru centralele energetice. Forțe motrice ale mișcărilor de mediu și tehnologice. Oportunități pentru dezvoltarea imobiliară. Sursă

de relaxare pentru mințile urbane stresate. Privite din perspectiva unei singure generații, apele curgătoare au o valoare evidentă, utilitară, chiar banală. Importanța lor fundamentală pentru civilizația umană se relevă doar prin adoptarea unei perspective panoramice.



Dacă ar fi să concentrez această lungă istorie a apelor curgătoare într-o poveste ordonată pe care să le-o spun celor trei copii ai mei, aceasta ar putea să sune astfel: Odată ca niciodată, ploile s-au adunat laolaltă și au modelat pământul. Milioane de ani, apele curgătoare au sculptat munții și au transportat țărâna. Râurile și fluviile au construit uscatul, împingându-l spre mare și au creat câmpii aluviale vaste, cu sol bogat, de-a lungul văilor.

Populațiile nomade au descoperit aceste văi și au învățat să cultive pământul, să coopereze și să locuiască împreună. Apele curgătoare au început să joace un rol esențial în modul lor de viață. Surplusul alimentar a crescut, iar societățile au devenit mai complexe și ierarhizate. Au început să susțină gânditori care-și puneau întrebări referitoare la lumea naturală. Au început să se contureze primele pâlpâiri de filosofie, drept, inginerie și știință. Noi, oamenii, am învățat, am făcut schimburi între noi și am devenit mai creativi și mai numeroși.

Felul în care folosim apele curgătoare s-a diversificat. Au devenit coridoare pentru călătorii și, în final, o metodă de a reexplora continentele. Am fondat așezări noi, iar culturile și limbile

vorbite de noi s-au diversificat. Cu cât ne-am înmulțit, cu atât a crescut și numărul victimelor, fiind loviți în repetate rânduri de inundații, care ne-au ucis și ne-au zguduit sistemele politice în feluri imprevizibile. Fluviile și râurile au fost implicate în strategii de război, devenind niște arbitri teritoriali comozi în lumea noastră aflată într-o concurență din ce în ce mai acerbă.

Tehnologiile noastre au avansat, așa că am învățat să punem apele curgătoare la lucru în industrie. Am construit mori de apă, tăbăcării și fabrici textile. Apele ne-au împrumutat puterea lor și au curățat otrăvurile, ajutându-ne să industrializăm economia. Ne-au purtat barjele și vasele comerciale pe valuri, iar noi am săpat râuri și fluvii artificiale – canale – pentru a le lega mai bine între ele.

Apoi, priceperea noastră tehnologică a făcut un salt enorm. Am învățat să subjugăm apele curgătoare la scară nemaivăzută, iar prețul plătit a fost îndepărtarea noastră fizică de ele. Absorbind râurile și fluviile în lacuri enorme de acumulare, ne-am așezat în zone aride despre care până atunci se credea că sunt nelocuibile. Ca niște cornuri ale abundenței, marile baraje ne-au oferit apă, electricitate și orașe. Apele lor au devenit mult prea prețioase ca să riscăm să le pierdem, ceea ce a dus la tratate extraordinare de cooperare și parteneriat administrativ referitor la apele curgătoare transfrontaliere.

Pe măsură ce averea noastră a crescut, am devenit mai intoleranți la murdărie. Apele poluate, cândva acceptate ca o victimă colaterală a

dezvoltării economice, au devenit ceva revoltător. Legile au fost schimbate, iar substanțele toxice, limitate. Fluviile și râurile au început să-și revină, iar noi le-am perceput flexibilitatea. Barajele au fost demolate, iar fluviile au reacționat, reluându-și rapid transportul de sedimente din apă în mare, iar peștii s-au întors acasă, trecând dincolo de fostele zăgazuri.

Povestea este din zilele noastre. Acum dispunem de forța titanică de a răsturna pământul și de știința inginerească de a face lucrări de deviere a cursurilor de apă de o amploare uluitoare. Cele două țări ale lumii cu cea mai numeroasă populație se confruntă cu dificultăți descurajante în alimentarea cu apă, așa că dezvoltă cele mai ample proiecte de transfer între bazine hidrografice. Sănătatea ecologică a apelor curgătoare este amenințată, chiar dacă este încă tratată ca o prioritate. Construim noi senzori, sateliți și modele pentru a înțelege mai bine cursurile de apă și a le monitoriza starea. Noile tehnologii pot exploata apele curgătoare prin metode care au un efect mai puțin dăunător asupra mediului înconjurător.

Între timp, ne mutăm în marile orașe, adânciți în spațiul virtual, cel natural retrăgându-se treptat din experiența noastră cotidiană. Dar creierul uman și fiziologia nu au reușit să țină pasul. Pentru propria stare de bine, menținerea contactului cu natura își are beneficiile sale. Încă o dată, apele curgătoare, în jurul cărora se cristalizează orașele noastre, nu sunt alături.

Ele au fost întotdeauna gata să ne fie de ajutor, de-a lungul timpului, în moduri esențiale care au evoluat treptat. Întocmai precum copilul care creștea, eroul poveștii lui Shel Silverstein, *Pomul cel darnic,* și noi ne-am modificat pretențiile de-a lungul timpului, iar darurile apelor s-au schimbat și ele odată cu noi. Cererile și necesitățile noastre au evoluat, dar dependența continuă. Apele curgătoare ne-au fost reazem sute de generații. Și, spre deosebire de ciotul uscat al mărului de odinioară din povestea lui Silverstein, ele se vor revigora dacă le dăm posibilitatea s-o facă. Râurile și fluviile pot fi nemuritoare.

Un nilometru, acea sursă de cunoaștere folosită cândva de faraoni pentru a impune biruri și a-și menține societatea, este puțin în aval față de locul selectat pentru amplasarea Turnului Nil din Cairo. Nilul a fost dintotdeauna darnic față de egipteni, oferindu-le mai întâi terenuri agricole aluvionare mănoase și revărsări care udau recoltele. Mai târziu, le-a dăruit energie prin Marele Baraj de la Aswan, iar acum le cadorisește proiecte imobiliare de lux de-a lungul zonei riverane din centrul orașului Cairo.

De la inventarea orașului-cetate până la explorarea planetei noastre, de la disputele teritoriale la nașterea orașelor, de la captarea energiei la industrializarea economiilor, de la motivarea cooperării, a protecției mediului înconjurător și tehnologiei până la fragmentele de natură amenajată puse la dispoziția a miliarde de oameni – de la toate acestea, fluviile și râurile sunt nelipsite.

În jurul nostru zumzăie o putere enormă, ce-și întinde brațele pretutindeni, ascunsă chiar sub ochii noștri, ai tuturor. A avut un efect modelator asupra civilizației noastre, mai puternic decât orice drum, tehnologie sau lider politic. A deschis granițe, a fondat orașe, a trasat frontiere și a hrănit miliarde de oameni. Promovează viața, făurește pacea, insuflă putere și distruge tot ce-i stă în cale după bunul său plac. Subjugată, încătușată chiar, este o forță străveche care ne domină încă.

MULȚUMIRI

Le sunt recunoscător părinților mei, fără de care această lucrare nu ar fi existat. Tatăl meu, Norman D. Smith, mi-a făcut cunoștință cu apele curgătoare în diverse etape ale vieții mele – mai întâi, ca părinte al unui copil crescut la oraș, iar ulterior prin intermediul activității sale științifice, de cercetător eminent în domeniul sedimentologiei fluviale și expert al râului Saskatchewan din Canada. Îți mulțumesc!

Această carte nu ar fi fost nicicând scrisă dacă nu aș fi beneficiat de încurajarea și standardele înalte ale agentului literar Russell Weinberger de la Brockman, Inc., care m-a susținut de la bun început, insistând să scriu doar despre lucruri pe care le știu bine.

Îi mulțumesc lui Ian Straus, redactorul-adjunct de la Editura Little, Brown, care mi-a oferit cu

generozitate din timpul lui, redactând, în repetate rânduri, întregul manuscris. Tracy Behar, vicepreședinte, editor și redactor-șef al editurii, a avut amabilitatea de a publica lucrarea. Betsy Uhrig, Kathryn Rogers, Jessica Chun și Juliana Horbachevsky s-au ocupat de redactarea, de verificarea acurateței stilistice și gramaticale a lucrării, respectiv de marketing și publicitate. Impresionanta ilustrație a copertei pentru ediția cartonată în limba engleză a fost realizată de Lauren Harms.

Două foste studente, Natalie Pearl de la Universitatea Brown și Sarah Popelka de la Universitatea din California, Los Angeles, mi-au fost de foarte mare ajutor în munca de cercetare. Toate hărțile și ilustrațiile au fost create în colaborare cu distinsul cartograf Matthew Zebrowski, din cadrul Facultății de Geografie a Universității din California, Los Angeles.

Sprijinul financiar necesar anumitor componente ale lucrării de față provine, parțial, de la granturile acordate de Universitatea Brown (Institutul Brown pentru Mediul Înconjurător și Societate), de la John Atwater și Diana Nelson și din partea Departamentului de Geoștiință al NASA.

Printre aceia care mi-au acordat interviuri, mi-au pus la dispoziție texte pentru lectură, mi-au oferit sprijin în cercetare și sfaturi sau au exercitat orice altă formă de influență care mi-a fost de ajutor, se numără: Fred Adjarian, John Agnew, Tesfay Alemseged, Doug Alsdorf, Kostas Andreadis, Lorena Apodaco, Gedion Asfaw,

Paul Bates, Alberto Behar, Jason Box, Rachel Calico, Caitlin Campbell, Judy Carney, William A.V. Clark, Adrian Clayton, Kyli Cosper, John Crilley, Angela DeSoto, Jared Diamond, Mike Durand, Corey Eide, Jared Entin, Jay Famiglietti, Wubalem Fekade, James Garvin, Mekonnen Gebremichael, Pam Giesel, Tom Gillespie, Peter Griffith, Colene Haffke, Tyler Harlan, Line Haug, Jessy Jenkins, Chris Johnson, Yara Khoshnaw, Jeffrey Kightlinger, William Krabill, Yumiko Kura, Scott LeFavour, Carl Legleiter, Dennis Lettenmaier, Adam LeWinter, Eric Lindstrom, Richard Lorman, Lula Lu, Amanda Lynch, Glen MacDonald, Frank Magilligan, Hank Margolis, Thorsten Markus, Kasi McMurray, Frode Mellemvik, Leal Mertes, Charles Miller, Cory Milone, Toby Minear, Nicole Morales, Paul Morin, Irene Mortensen, Becky Mudd, Fekahmed Negash, Petter Norre, Larry Nulty, Greg Okin, Brandon Overstreet, Fred Pearce, Al Pietroniro, Erica Pietroniro, Try Pisey, Bob Pries, Liz Pulver, Wesley Reisser, Jovana Rizzo, Ernesto Rodriguez, Sok Sovanary, Joanne Stokes, Karen Tamir, Marco Tedesco, Arja Tingstad, Jerry Tingstad, Dirk van As, Sophirun Ven, Thomas Wagner, Jida Wang, Michael Wehner, Cindy Ye și Kathy Young.

În mod conștient sau nu, mulți dintre studenții mei de la programul postuniversitar și cercetătorii din programul postdoctoral au avut o influență asupra acestei lucrări: Mia Bennett, Vena Chu, Sarah Cooley, Matthew Cooper, Jessica Fayne,

Karen Frey, Colin Gleason, Cynthia Hall, Ethan Kyzivat, Ekaterina Lezine, Matthew Mersel, Tamlin Pavelsky, Lincoln Pitcher, Åsa Rennermalm, John Ryan, Yongwei Sheng, Scott Stephenson și Kang Yang.

Fotografii neprotejate de drepturi de autor mi-au fost puse la dispoziție de Gedion Asfaw, Mia Bennett, John Gussman, Tyler Harlan, Michal Huniewicz, Richard Lorman, precum și de Mann Power Hydro Ltd/David Mann, Administrația Națională Aeronautică și Spațială (NASA), Biblioteca Congresului SUA, Biblioteca și Muzeul Prezidențial „Richard Nixon“, de John Ryan, Abbie Tingstad, Kelvin Trautman și Agenția pentru Refugiați a Națiunilor Unite.

O variantă inițială a acestei cărți a fost elaborată la Universitatea Brown în timpul unui an sabatic finanțat de Universitatea din California, Los Angeles. Ulterior, manuscrisul a fost revizuit substanțial, mulțumită îmbunătățirilor critice aduse celor mai importante capitole datorate eforturilor făcute de Tamlin Pavelsky, Jerry Tingstad și Kang Yang. Doug Alsdorf, Norman Smith, Ian Straus și Abbie Tingstad au citit și au evaluat întreaga lucrare dintr-o perspectivă critică. Verificarea informațiilor științifice a fost făcută de Sarah Lippincott. Evident, îmi asum integral răspunderea pentru erorile, inexactitățile și omisiunile care s-au strecurat în text.

LAURENCE C. SMITH
Providence, Rhode Island, Statele Unite ale Americii
2 decembrie, 2019

Bibliografie și lecturi suplimentare

Introducere

Holden, Peter, et al. „Mass-spectrometric mining of Hadean zircons by automated SHRIMP multi-collector and single-collector U/Pb zircon age dating: The first 100,000 grains“, *International Journal of Mass Spectrometry* 286.2–3 (2009): 53–63. doi.org/10.1016/j.ijms.2009.06.007

Kite, Edwin S., et al. „Persistence of intense, climate-driven runoff late in Mars history“, *Science Advances* 5.3 (2019). doi.org/10.1126/sciadv.aav7710

Lyons, Timothy W., et al. „The rise of oxygen in Earth's early ocean and atmosphere“, *Nature* 506 (2014): 307–315. doi.org/10.1038/nature13068

O'Malley-James, Jack T., et al. „Swansong Biospheres: Refuges for Life and Novel Microbial Biospheres on Terrestrial Planets near the End of Their Habitable Lifetimes“, *International Journal of Astrobiology* 12.2 (2012): 99–112. doi.org/10.1017/S147355041200047X

Valley, John W., et al. „Hadean age for a post-magma-ocean zircon confirmed by atom-probe tomography“, *Nature Geoscience* 7 (2014): 219–223. doi.org/10.1038 /ngeo2075

Capitolul 1. Piatra de la Palermo

Ținutul dintre fluvii

Fagan, Brian. *Elixir: A History of Water and Humankind* (New York: Bloomsbury Press, 2011)

Hurst, H.E. „The Roda Nilometer“. (Recenzia lucrării *Le Mikyâs ou Nilometrè de l'Ile de Rodah, Par Kamel*

Osman Ghaleb Pasha.) *Nature* 170 (1952): 132–133. doi .org/10.1038/170132a0
Morozova, Galina S. „A review of Holocene avulsions of the Tigris and Euphrates rivers and possible effects on the evolution of civilizations in lower Mesopotamia", *Geoarchaeology* 20.4 (2005): Wiley Online Library. doi.org/10.1002/gea.20057
Shaw, Ian, ed. *The Oxford History of Ancient Egypt* (New York: Oxford University Press, 2000)
Tainter, Joseph A. *The Collapse of Complex Societies* (Cambridge: Cambridge University Press, 1990)

Arca fluviilor Tigru și Eufrat?

Davila, James R. „The Flood Hero as King and Priest", *Journal of Near Eastern Studies* 54.3 (1995): 199–214
Kennett, D.J. și J.P. Kennett. „Early State Formation in Southern Mesopotamia: Sea Levels, Shorelines, and Climate Change", *Journal of Island and Coastal Archaeology* 1.1 (2006): 67–99. doi.org/10.1080/15564890600586283
Lambeck, K. „Shoreline reconstructions for the Persian Gulf since the last glacial maximum", *Earth and Planetary Science Letters* 142.1–2 (1996): 43–57. doi.org /10.1016/0012-821X(96)00069-6
Lambeck, K. și J. Chappell. „Sea Level Change Through the Last Glacial Cycle", *Science* 292.5517 (2001): 679–686. doi.org/10.1126/science.1059549
Ryan, W.B.F., et al. „Catastrophic Flooding of the Black Sea", *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 31 (2003): 525–554. doi.org/ 10.1146/annurev.earth.31.100901.141249
Teller, J.T., et al. „Calcareous dunes of the United Arab Emirates and Noah's Flood: the postglacial reflooding of the Persian (Arabian) Gulf", *Quaternary International* 68–71 (2000): 297–308. doi.org/10.1016/S1040-6182(00)00052-5
Tigay, Jeffrey H. *The Evolution of the Gilgamesh Epic* (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1982)

Secretele fluviului Sarasvati

Gangal, K., et al. „Spatio-temporal analysis of the Indus urbanization“, *Current Science* 98.6 (2010): 846–852. www.jstor.org/stable/24109857

Giosan, L., et al. „Fluvial landscapes of the Harappan civilization“, *PNAS* 109.26 (2012): 1688–1694. doi.org/10.1073/pnas.1112743109

Sarkar, A., et al. „Oxygen isotope in archaeological bioapatites from India: Implications to climate change and decline of Bronze Age Harappan civilization“, *Scientific Reports* 6 (2016). doi.org/10.1038/srep26555

Tripathi, J.K., et al. „Is River Ghaggar, Saraswati? Geochemical Constraints“, *Current Science* 87.8 (2004): 1141–1145. www.jstor.org/stable/24108988

Întoarcerea Marelui Yu; Lumea acvatică a lui Wittfogel; Cunoașterea din sânul lui Hapi

Biswas, A.K. *History of Hydrology* (London: North-Holland Publishing Company, 1970)

Loewe, Michael și Edward L. Shaughnessy, eds. *The Cambridge History of Ancient China: From the Origins of Civilization to 221 BC* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999)

Makibayashi, K., „The Transformation of Farming Cultural Landscapes in the Neolithic Yangtze Area, China“, *Journal of World Prehistory* 27.3–4 (2014): 295– 307. doi.org/10.1007/s10963-014-9082-0

Mays, Larry W. „Water Technology in Ancient Egypt“, *Ancient Water Technologies* (Dordrecht, Netherlands: Springer, 2010)

Truesdell, W.A. „The First Engineer,“ Journal of the Association of Engineering Societies 19 (1897): 1–19.

Wittfogel, Karl A. *Oriental Despotism: A Comparative Study of Total Power* (New Haven: Yale University Press, 1957).

Wu, Q., et al. „Outburst flood at 1920 BCE supports historicity of China’s Great Flood and the Xia

dynasty“, *Science* 353.6299 (2016): 579–582. doi.org/10.1126/science.aaf0842
Zong, Y., et al. „Fire and flood management of coastal swamp enabled first rice paddy cultivation in east China“, *Nature* 449.7161 (2007): 459–462. doi.org /10.1038/nature06135

Codul lui Hammurabi; Râuri pentru toți

Bannon, Cynthia. „Fresh Water in Roman Law: Rights and Policy“, *Journal of Roman Studies* 107 (2017): 60–89. doi.org/10.1017/S007543581700079X
Campbell, Brian. *Rivers and the Power of Ancient Rome* (Chapel Hill: University of North Carolina Press, 2012)
Finkelstein, J.J. „The laws of Ur-Nammu“, *Journal of Cuneiform Studies* 22.3–4 (1968): 66–82. doi.org/10.2307/1359121
——— „Sex Offenses in Sumerian Laws,“ Journal of the American Oriental Society 86.4 (1966): 355–372. doi.org/10.2307/596493
Frymer, T.S. „The Nungal-Hymn and the Ekur-Prison“, *Journal of the Economic and Social History of the Orient* 20.1 (1977): 78–89. doi.org/10.2307/3632051
Gomila, M. „Ancient Legal Traditions“, *The Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (2014): 1–7. Wiley Online Library. doi.org/ 10.1002/9781118517383 .wbeccj252
Husain, M.Z. și S.E. Costanza. „Code of Hammurabi“, *The Encyclopedia of Corrections* (2017): 1–4. Wiley Online Library. doi.org/10.1002/ 9781118845387 .wbeoc034
Teclaff, Ludwik A. „Evolution of the River Basin Concept in National and International Water Law“, *Natural Resources Journal* 36.2 (1996): 359–391. digitalre pository.unm.edu/nrj/vol36/iss2/7
Yildiz, F. „A Tablet of Codex Ur-Nammu from Sippar“, *Orientalia* 50.1 (1981): 87–97. www.jstor.org/stable/43075013

Roţi ale puterii; Văile din Lumea Nouă; Marea America a lui George Washington

Arnold, Jeanne E. „Credit Where Credit Is Due: The History of the Chumash Oceangoing Plank Canoe“, *American Antiquity* 72.2 (2007): 196–209. doi.org/10.2307/40035811

Canuto, Marcello A., et al. „Ancient lowland Maya complexity as revealed by airborne laser scanning of northern Guatemala“, *Science* 361.6409 (2018): doi.org/10.1126/science.aau0137

Cleland, Hugh. *George Washington in the Ohio Valley* (Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1955)

„The Founders and the Pursuit of Land“, *The Lehrman Institute*, lehrmaninstitute.org/history/founders-land.html#washington

Davis, Loren G., et al. „Late Upper Paleolithic occupation at Cooper's Ferry, Idaho, USA, ~16,000 years ago“, *Science* 365.6456 (2019): 891–897. doi: 10.1126/science.aax9830

Liu, Li și Leping Jiang. „The discovery of an 8000-year-old dugout canoe at Kuahuqiao in the Lower Yangzi River, China“, *Antiquity* 79.305 (2005): www.antiquity.ac.uk/projgall/liu305/

Pauketat, T.R. *Ancient Cahokia and the Mississippians* (New York: Cambridge University Press, 2004)

Pepperell, Caitlin S., et al. „Dispersal of Mycobacterium tuberculosis via the Canadian fur trade“, *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 108.16 (2011): 6526–6531. doi.org/10.1073/pnas.1016708108

Van de Noort, R., et al. „The «Kilnsea-boat», and some implications from the discovery of England's oldest plank boat remains“, Antiquity 73.279 (1999): 131–135. doi.org/10.1017/S0003598X00087913

Wade, L. „Ancient site in Idaho implies first Americans came by sea“, *Science* 365. 6456 (2019): 848–849. doi: 10.1126/science.365.6456.848

Capitolul 2. Pe frontieră

Granițe albastre; Delimitări la îndemână

Apodaca, Lorena (Border Patrol Agent, Border Community Liaison, U.S. Customs and Border Protection) și Irine Mortenson (Community Relations Officer, U.S. Customs and Border Protection). Interviuri personale. 14 august 2017. El Paso, Texas.

Carter, Claire, et al. *David Taylor: Monuments* (Radius Books/Nevada Museum of Art, 2015)

Popelka, Sarah J. și Laurence C. Smith. „Rivers as Political Borders: A New Subnational Geospatial Dataset", *Water Policy*, în verificare.

Reisser, Wesley J. *The Black Book: Woodrow Wilson's Secret Plan for Peace* (Lanham, MD: Lexington Books, 2012)

Sahlins, Peter. „Natural Frontiers Revisited: France's Boundaries since the Seventeenth Century", *The American Historical Review* 95.5 (1990): 1423–1451. doi .org/10.2307/2162692

Ullah, Akm Ahsan. „Rohingya Refugees to Bangladesh: Historical Exclusions and Contemporary Marginalization", *Journal of Immigrant & Refugee Studies* 9.2 (2011): 139–161. doi.org/10.1080/15562948. 2011.567149

Dimensiunea și conturul națiunilor; Războaie pentru apă; Mandela distrugătorul; Turnurile de apă sunt paznici ai apelor

Alesina, Alberto și Enrico Spolaore. *The Size of Nations* (Cambridge: MIT Press, 2005)

Likoti, Fako Johnson. „The 1998 Military Intervention in Lesotho: SADC Peace Mission or Resource War?" *International Peacekeeping* 14.2 (2007): 251–263. doi .org/10.1080/13533310601150875

Makoa, Francis K. „Foreign military intervention in Lesotho's election dispute: Whose Project?" *Strategic Review for Southern Africa* 21.1 (1999).

Viviroli, Daniel, et al. „Mountains of the world, water towers for humanity: Typology, mapping, and global significance“, *Water Resources Research* 43.7 (2007): 1–13. doi.org/10.1029/2006WR005653

Nebunia lui Harmon; Toate privirile ațintite asupra fluviului Mekong

Convention between the United States of America and Mexico: Equitable Distribution of the Waters of the Rio Grande. Proclamată la 16 ianuarie 1907, de SUA și de Mexic. www.ibwc.gov/Files/1906Conv.pdf

Convention on the Law of the Non-Navigational Use of International Watercourses, Națiunile Unite. Adoptată în 1997. legal.un.org/avl/ha/clnuiw/clnuiw.html

Cosslett, Tuyet L. și Patrick D. Cosslett. *Sustainable Development of Rice and Water Resources in Mainland Southeast Asia and Mekong River Basin* (Singapore: Springer Nature, 2018)

Harris, Maureen. „Can regional cooperation secure the Mekong's future?“ Bangkok Post, 10 ianuarie 2018. www.bangkokpost.com/opinion/opinion/1393266/can-regional-cooperation-secure-the-mekongs-future

McCaffery, Stephen C. „The Harmon Doctrine One Hundred Years Later: Buried, Not Praised“, *Natural Resources Journal* 36.3 (1996): 549–590. digitalrepository.unm.edu/nrj/vol36/iss3/5

Middleton, Carl și Jeremy Allouche. „Watershed or Powershed? Critical Hydropolitics, China and the Lancang-Mekong Cooperation Framework“, *The International Spectator* 51.3 (2016): 100–117. doi.org/10.1080/03932729.2016.1 209385

Salman, Salman M.A. „Entry into force of the UN Watercourses Convention: Why should it matter?“ *International Journal of Water Resources Development* 31.1 (2015): 4–16. doi.org/10.1080/07900627.2014.952072

Schiff, Jennifer S. „The evolution of Rhine river governance: historical lessons for modern

transboundary water management", *Water History* 9.3 (2017): 279–294. doi.org/10.1007/s12685-017-0192-3 Sosland, Jeffrey K. *Cooperating Rivals: The Riparian Politics of the Jordan River Basin* (Albany: State University of New York Press, 2007)

Teclaff, Ludwik A. „Fiat or Custom: The Checkered Development of International Water Law", *Natural Resources Journal* 31.1 (1991): 45–73. digitalrepository.unm.edu/nrj/vol31/iss1/4

Wolf, Aaron T. „Conflict and cooperation along international waterways", *Water Policy* 1.2 (1998): 251–265. doi.org/10.1016/S1366-7017(98) 00019-1

Ziv, Guy, et al. „Trading-off fish biodiversity, food security, and hydropower in the Mekong River Basin", *PNAS* 109.15 (2012): 5609–5614. doi.org/10.1073 /pnas.1201423109

Capitolul 3. Un secol de umilințe și alte povestiri de război

Traversează fluviul

Brockell, Gillian. „How a painting of George Washington crossing the Delaware on Christmas went 19th-century viral", *The Washington Post*, 25 decembrie 2017. www.washingtonpost.com/news/retropolis/wp/2017/12/24/how-a-painting-of-george-washington-crossing-the-delaware-on-christmas-went-19th-century-viral/?utm_term=.05b8375ce759

Groseclose, Barbara S. „«Washington Crossing the Delaware»: The Political Context", *The American Art Journal* 7.2 (1975): 70–78. www.jstor.org/stable/1594000

„Islamic State and the crisis in Iraq and Syria in maps", BBC News, 28 martie 2018. www.bbc.com/news/world-middle-east-27838034

Jones, Seth G., et al. *Rolling Back the Islamic State* (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2017).

www.rand.org/pubs/research_reports/RR1912.html

America dezbinată

Bearss, Edwin C., alături de J. Parker Hills. *Receding Tide: Vicksburg and Gettysburg: The Campaigns That Changed the Civil War* (Washington, DC: National Geographic Books, 2010)

Joiner, Gary D. *Mr. Lincoln's Brown Water Navy: The Mississippi Squadron* (Lanham, MD: Rowman & Littlefield Publishers, 2007)

Tomblin, Barbara Brooks. *The Civil War on the Mississippi: Union Sailors, Gunboat Captains, and the Campaign to Control the River* (Lexington: University Press of Kentucky, 2016)

Van Tilburg, Hans Konrad. *A Civil War Gunboat in Pacific Waters: Life on Board USS Saginaw* (Gainesville: University Press of Florida, 2010)

Un secol de umilințe

Chang, Iris. *The Rape of Nanking: The Forgotten Holocaust of World War II* (New York: Basic Books, Reprint Edition, 2012)

Cole, Bernard D. „The Real Sand Pebbles“, *Naval History Magazine* 14.1 (2000): U.S. Naval Institute. www.usni.org/magazines/naval-history-magazine/2000 /february

Feige, Chris și Jeffrey A. Miron. „The opium wars, opium legalization and opium consumption in China“, *Applied Economics Letters* 15.12 (2008): 911–913. doi.org/10.1080/13504850600972295

„A Japanese Attack Before Pearl Harbor“, NPR Morning Edition, 13 decembrie 2007. Audio here: www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=17110447

Kaufman, Alison A. *The „Century of Humiliation“ and China's National Narratives* (2011). www.uscc.gov/sites/default/files/3.10.11 Kaufman.pdf

Konstam, Angus. *Yangtze River Gunboats 1900–49* (Oxford, MB: Osprey Publishing, 2011)

Melancon, Glenn. „Honour in Opium? The British Declaration of War on China, 1839–1840", *The International History Review* 21.4 (1999): 855–874. doi.org/10 .1080/07075332.1999.9640880

„The Opening to China Part 1: the First Opium War, the United States, and the Treaty of Wangxia, 1839–1844". Office of the Historian, U.S. Department of State. history.state.gov/milestones/1830-1860/china-1

„The Opening to China Part 2: the Second Opium War, the United States, and the Treaty of Tianjin, 1857–1859". Office of the Historian, U.S. Department of State. history.state.gov/milestones/1830-1860/china-2

„USS *Saginaw*", military.wikia.com/wiki/USS_Saginaw

Fluvii de metal; Distrugători de baraje englezi; Capa matadorului

Builder, Carl H., et al. „The Technician: Guderian's Breakthrough at Sedan", *Command Concepts*, 43–54 (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 1999). www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monograph_rep

Cole, Hugh M. „The Battle Before the Meuse", *The Ardennes: Battle of the Bulge*. U.S. Army Center of Military History. history.army.mil/books/wwii/7-8/7-8 _22.HTM

„The Dam Raids", The Dambusters. http://www.dambusters.org.uk/

Evenden, Matthew. „Aluminum, Commodity Chains, and the Environmental History of the Second World War", *Environmental History* 16.1 (2011): 69–93. doi.org/10.1093/envhis/emq145

Hall, Allan. „Revealed: The priest who changed the course of history... by rescuing a drowning four-year-old Hitler from death in an icy river", *Mailonline*, 5

ianuarie 2012. www.dailymail.co.uk/news/article-2082640/How-year-old-Adolf-Hitler-saved-certain-death-drowning-icy-river-rescued.html

King, W.L. Mackenzie. „The Hyde Park Declaration“, *Canada and the War*. 28 aprilie. 1941. wartimecanada.ca/sites/default/files/documents/WLM

Massell, David. „«As Though There Was No Boundary»: the Shipshaw Project and Continental Integration“, *American Review of Canadian Studies* 34.2 (2004): 187–222. doi.org/10.1080/02722010409481198

Royal Air Force Benevolent Fund. „The story of the Dambusters“. www.rafbf.org/dambusters/the-story-of-the-dambusters

Webster, T.M. „The Dam Busters Raid: Success or Sideshow?“ *Air Power History* 52. 2 (2005): 12–25. www.questia.com/library/journal/1G1-133367811/the-dam -busters-raid-success-or-sideshow

Willis, Amy. „Adolf Hitler «Nearly Drowned as a Child»“, *The Telegraph*, 6 ianuarie 2012. www.telegraph.co.uk/history/world-war-two/8996576/ Adolf-Hitler-nearly-drowned-as-a-child.html

ports/MR775/MR775.chap4.pdf

Zahniser, Marvin R. „Rethinking the Significance of Disaster: The United States and the Fall of France in 1940“, *International History Review* 14.2 (1992): 252–276. www.jstor.org/stable/40792747

O livrare de lapte în Vietnam

Carrico, John M. *Vietnam Ironclads: A Pictorial History of U.S. Navy River Assault Craft, 1966–1970* (John M. Carrico, 2008)

Dunigan, Molly, et al. *Characterizing and exploring the implications of maritime irregular warfare*. RAND Document Number MG- 1127-NAVY (Santa Monica, CA: RAND, 2012) www.rand.org/pubs/monographs/MG1127.html

Helm, Glenn E. „Surprised at TET: U.S. Naval Forces – 1968“, Mobile Riverine Force Association. www.mrfa.org/us-navy/surprised-at-tet-u-s-naval-forces-1968/

Lorman, Richard E. „The Milk Run“, *River Currents* 23.4 (2014): 2–3. Mobile Riverine Force Association. www.mrfa.org/wp-content/uploads/2016/06/RiverCurrentsWinter2014W

———. Interviu personal. 22 aprilie 2018. Hull, Massachusetts. Qiang, Zhai. „China and the Geneva Conference of 1954“, *China Quarterly* 129 (1992): 103–122. www.jstor.org/stable/654599

Capitolul 4. Ruină și renaștere

După potop

„Billion-Dollar Weather and Climate Disasters: Overview“. NOAA National Centers for Environmental Information. www.ncdc.noaa.gov/billions/

Blake, Eric S. și David A. Zelinsky. *National Hurricane Center Tropical Cyclone Report: Hurricane Harvey* (NOAA, 2018). www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL09 2017_Harvey.pdf

Elliott, James R. „Natural Hazards and Residential Mobility: General Patterns and Racially Unequal Outcomes in the United States“, *Social Forces* 93.4 (2015): 1723–1747. doi.org/10.1093/sf/sou120

Fussell, Elizabeth, et al. „Race, Socioeconomic Status, and Return Migration to New Orleans after Hurricane Katrina“, *Population and Environment* 31.1–3 (2010): 20–42. doi.org/10.1007/s11111-009-0092-2

Haider-Markel, Donald P., et al. „Media Framing and Racial Attitudes in the Aftermath of Katrina“, *Policy Studies Journal* 35.4 (2007): 587–605. doi.org/10 .1111/j.1541-0072.2007.00238.x

„Hurricane Costs“. NOAA Office for Coastal Management. www.coast.noaa .gov/states/fast-

facts/hurricane-costs.html

Jonkman, Sebastian N., et al. „Brief communication: Loss of life due to Hurricane Harvey", *Natural Hazards and Earth System Sciences* 18.4 (2018): 1073–1078. doi.org/10.5194/nhess-18- 1073-2018

Leeson, Peter T. și Russell S. Sobel. „Weathering Corruption", *Journal of Law and Economics* 51.4 (2008): 667–681. doi.org/10.1086/590129

Schultz, Jessica și James R. Elliott. „Natural disasters and local demographic change in the United States", *Population and Environment* 34.3 (2013): 293–312 www.jstor.org/stable/42636673

SHELDUS (Spatial Hazard Events and Losses Database for the United States), Universitaea din Carolina de Sud. cemhs.asu.edu/sheldus/

Team Rubicon (diferiți voluntari). Interviuri personale. 29–30 septembrie 2017. Houston and Conroe, Texas.

Zaninetti, Jean-Marc și Craig E. Colten. „Shrinking New Orleans: Post-Katrina Population Adjustments", *Urban Geography* 33.5 (2012): 675–699. doi.org/10 .2747/0272-3638.33.5.675

Când digurile se sfărâmă

Barry, John S. *Rising Tide: The Great Mississippi Flood of 1927 and How It Changed America* (New York: Simon & Schuster, 1998)

Rivera, Jason David și DeMond Shondell Miller. „Continually Neglected: Situating Natural Disasters in the African American Experience", *Journal of Black Studies* 37.4 (2007): 502–522. www.jstor.org/stable/ 40034320

Walton Jr., Hanes și C. Vernon Gray. „Black Politics at the National Republican and Democratic Conventions, 1868–1972", *Phylon* 36.3 (1975): 269–278. www .jstor.org/stable/274392

Durerea Chinei folosită în scopuri militare

Alexander, Bevin. *The Triumph of China.* www.bevinalexander.com/china/

Edgerton-Tarpley, Kathryn. „A River Runs through It: The Yellow River and The Chinese Civil War, 1946–1947", *Social Science History* 41.2 (2017): 141–173. doi .org/10.1017/ssh.2017.2

———. „«Nourish the People» to «Sacrifice for the Nation»: Changing Responses to Disaster in Late Imperial and Modern China", *Journal of Asian Studies* 73.2 (2014): 447–469. www.jstor.com/stable/43553296

Lary, Diana. „Drowned Earth: The Strategic Breaching of the Yellow River Dyke, 1938", *War in History* 8.2 (2001): 191–207. doi.org/10.1177/096834450100800204

Muscolino, Micah S. „Refugees, Land Reclamation, and Militarized Landscapes in Wartime China: Huanglongshan, Shaanxi, 1937–45", *Journal of Asian Studies* 69.2 (2010): 453–478. www.jstor.org/stable20721849

———. „Violence Against People and the Land: The Environment and Refugee Migration from China's Henan Province, 1938–1945", *Environment and History* 17.2 (2011): 291–311. www.jstor.org/stable/41303510

Muscolino, Micah. „War, Water, Power: An Environmental History of Henan's Yellow River Flood Area, 1938–1952", *CEAS Colloquium Series*. 9 aprilie 2012. Yale Macmillan Center.

Phillips, Steven E. *Between Assimilation and Independence: the Taiwanese Encounter Nationalist China, 1945–1950* (Redwood City, CA: Stanford University Press, 2003)

Rubinstein, Murray A., ed. *Taiwan: A New History* (Armonk, NY: M.E. Sharpe, 1999)

Selden, Mark și Alvin Y. So. *War & State Terrorism: The United States, Japan, and the Asia-Pacific in the*

Long Twentieth Century (Lanham, MD: Rowman & Littlefield, 2004)

Shu, Li și Brian Finlayson. „Flood management on the lower Yellow River: hydrological and geomorphological perspectives“, *Sedimentary Geology* 85.1–4 (1993): 285–296. doi.org/10.1016/0037-0738(93)90089-N

Totul a pornit de la Clubul South Fork

Connelly, Frank și George C. Jenks. *Official History of the Johnstown Flood (1889)* (Pittsburgh: Journalist Publishing Company, 1889).

Eaton, Lucien, et al. *The American Law Review*, Volume 23 (St. Louis, MO: Review Publishing Co., 1889), p. 647

Shugerman, Jed H. „The Floodgates of Strict Liability: Bursting Reservoirs and the Adoption of Fletcher v. Rylands in the Gilded Age“, *Yale Law Journal*, 110.2 (2000). digitalcommons. law.yale.edu/ylj/vol110/iss2/6

Simpson, A.W.B. „Legal Liability for Bursting Reservoirs: The Historical Context of «Rylands v. Fletcher»“, *Journal of Legal Studies*, 13.2 (1984): 209–264. www.jstor.org/stable/724235

Capitolul 5. Prinzând curentul

Proiectul GERD; Secolul megabarajelor

Abdalla, I.H. „The 1959 Nile Waters Agreement in Sudanese-Egyptian Relations“, *Middle Eastern Studies* 7.3 (1971): 329–341. www.jstor.org/stable/4282387

Bochove, Danielle, et al. „Barrick to Buy Randgold to Expand World's Largest Gold Miner“, *Bloomberg*, 24 Sept. 2018. www.bloomberg.com/ news/articles/2018-09-24/barrick-gold-agrees-to-buy-rival-randgold-in-all-share-deal

„Grand Inga Dam, DR Congo“, *International Rivers*. www.international rivers.org /campaigns/grand-

inga-dam-dr-congo

Hammond, M. „The Grand Ethiopian Renaissance Dam and the Blue Nile: Implications for transboundary water governance“, *GWF Discussion Paper* 1306, Global Water Forum (2013). www.globalwaterforum.org/2013/01/25/the-grand-ethiopian-renaissance-dam-and-the-blue- nile-implications-for-trans boundary-water-governance/

Negash, Fekahmed (Executive Director, Eastern Nile Technical Regional Office). Interviu personal. 28 aprilie 2018. Cambridge, MA.

Pearce, Fred. „On the River Nile, a Move to Avert a Conflict Over Water“, *Yale Environment* 360. Yale School of Forestry & Environmental Studies. 12 martie 2015. e360 .yale.edu/features/on_the_river_nile_a_move_to_avert_a_conflict_over_water

Stokstad, Erik. „Power play on the Nile“, *Science* 351.6276 (2016): 904–907. doi .org/10.1126/science.351.6276.904

Taye, Meron Teferi, et al. „The Grand Ethiopian Renaissance Dam: Source of Cooperation or Contention?“ *Journal of Water Resources Planning and Management* 142.11 (2016). doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943–5452.0000708

Trei invenții care au schimbat lumea; Fluvii și râuri artificiale; Un irlandez construiește orașul Los Angeles

Bagwell, Philip și Peter Lyth. *Transport in Britain, 1750–2000: From Canal Lock to Gridlock* (London: Hambledon and London, 2002)

Davis, Mike. *City of Quartz: Excavating the Future in Los Angeles* (New York: Vintage Books, 2006)

Doyle, Martin. *The Source: How Rivers Made America and America Remade Its Rivers* (New York/London: W.W. Norton, 2018)

History of Canals in Britain – Routes of the Industrial Revolution. London Canal Museum. www.canalmuseum.org.uk/history/ukcanals.htm

Johnson, Ben. „The Bridgewater Canal", *Historic UK*. www.historic-uk.com/HistoryMagazine/DestinationsUK/The-Bridgewater-Canal/

Karas, Slawomir și Maciej Roman Kowal. „The Mycenaean Bridges – Technical Evaluation Trial", *Roads and Bridges* 14.4 (2015): 285–302. doi.org/10.7409 /rabdim.015.019

Redmount, Carol A. „The Wadi Tumilat and the «Canal of the Pharaohs»", *Journal of Near Eastern Studies* 54.2 (1995): 127–135. www.jstor.org/stable/545471

Wang, Serenitie și Andrea Lo. „How the Nanjing Yangtze River Bridge Changed China Forever", CNN Style: Architecture, 2 august 2017. www.cnn.com /style/article/nanjing-yangtze-river-bridge-revival

Wiseman, Ed. „Beipanjiang Bridge, the World's Highest, Opens to Traffic in Rural China", *The Telegraph*, 30 Dec. 2016. www.telegraph.co.uk/cars/news/beipanjiang-bridge-worlds-tallest-opens-traffic-rural-china/

Mari lucrări de deviere a cursurilor de apă; Mari beneficii

Bagla, Pallava. „India plans the grandest of canal networks", *Science* 345.6193 (2014): 128. doi.org/10.1126/science.345.6193.128

Bhardwaj, Mayank. „Modi's $87 billion river-linking gamble set to take off as floods hit India", *Environment*, Reuters, 31 august 2017. www.reuters.com/article/us-india-rivers/modis-87-billion-river-linking-gamble-set- to-take-off-as-floods-hit-india-idUSKCN1BC3HD

Bo, Xiang. „Water Diversion Project Success in First Year", News, English. news.cn. 12 decembrie 2015.

www.xinhuanet.com/english/2015-12/12/c_134910168.htm
„From Congo Basin to Lake Chad: Transaqua, A Dream Is Becoming Reality“, *Top News*. Sudanese Media Center. 29 decembrie 2016.smc.sd/ en/from-congo-basin-to-lake-chad-transaqua-a-dream-is-becoming-reality/
Mekonnen, Mesfin M. și Arjen Y. Hoekstra. „Four billion people facing severe water scarcity“, *Science Advances* 2.2 (2016). doi.org/10.1126/sciadv.1500323
Mengjie, ed. „South-to-north water diversion benefits 50 mln Chinese“, *Xinhuanet*, 14 septembrie 2017. www.xinhuanet.com/english/2017-09/14/c_136609886.htm
„Metropolitan Board approves additional funding for full-scale, two-tunnel California WaterFix“, The Metropolitan Water District of Southern California. 2 aprilie 2018. www.mwdh2o.com/PDF_NewsRoom/WaterFix_April_ _decision.pdf
Mirza, Monirul M. Q., et al., eds. *Interlinking of Rivers in India: Issues and Concerns* (Leiden, Netherlands: CRC Press/Balkema, 2008)
Pateriya, Anupam. „Madhya Pradesh: Ken-Betwa river linking project runs into troubled waters“, Hindustan Times, 8 iulie 2017. www.hindustantimes.com/india-news/madhya-pradesh-ken-betwa-river-linking-project- runs-into-troubled-waters/story-Sngb6U8mq2Oe TMlB57KGsL.html
„Saving Lake Chad“. *African Business Magazine*, 18 aprilie. 2018. african businessmag azine.com/sectors/development/saving-lake-chad
Whitehead, P.G., et al. „Dynamic modeling of the Ganga river system: impacts of future climate and socio-economic change on flows and nitrogen fluxes in India and Bangladesh“, *Environmental Science:*

Processes & Impacts 17 (2015): 1082–109. doi.org/10.1039/C4EM00616J

Zhao, Zhen-yu, et al. „Transformation of water resource management: a case study of the South-to-North Water Diversion project“, *Journal of Cleaner Production* 163.1 (2017): 136–145. doi.org/10.1016/j.jclepro. 2015.08.066

Capitolul 6. Supă din carne de porc

Un fond special – programul Superfund

Beck, Eckardt C. „The Love Canal Tragedy“, *EPA Journal*, ianuarie 1979. archive.epa .gov/epa/aboutepa/love-canal-tragedy.html

Bedard, Paul. „Success: EPA set to reduce staff 50% in Trump's first term“, *Washington Examiner*, 9 ianuarie 2018. www.washingtonexaminer.com/success-epa-set-to-reduce-staff-50-in-trumps-first-term

Darland, Gary, et al. „A Thermophilic, Acidophilic Mycoplasma Isolated from a Coal Refuse Pile“, board *Science* 170.3965 (1970): 1416–1418. www.jstor.org/stable /1730880?seq=1/subjects

Davenport, Coral. „Scott Pruitt, Trump's Rule-Cutting E.P.A. Chief, Plots His Political Future“, *New York Times*, 17 martie 2018. www.nytimes.com/2018/03 /17/climate/scott-pruitt-political-ambitions.html

Deakin, Roger. *Waterlog: A Swimmer's Journey Through Britain* (New York: Vintage, 2000)

Guli, Mina. „The 6 River Run“, www.minaguli.com/projectsoverview

———. „What I Learned from Running 40 Marathons in 40 Days for Water“, *Huff post*, 3 mai 2017. www.huffpost.com/entry/what-i-learned-from-running-40-marathons-in-40-days_b_591acc92e4b03 e1c81b008a1

Johnson, D. Barrie și Kevin B. Hallberg. „Acid mine drainage remediation options: a review“, *Science of the Total Environment* 338.1–2 (2005): 3–14. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2004.09.002

Mallet, Victor. River *of Life, River of Death: The Ganges and India's Future* (New York: Oxford University Press, 2017)

Marsh, Rene. „Leaked memo: Pruitt taking control of Clean Water Act determinations", CNN: Politics, 4 aprilie 2018. www.cnn.com/2018/04/04/politics/clean-water-act-epa-memo/index.html

O'Grady, John. „The $79 million plan to gut EPA staff", *The Hill*, 16 februarie 2018. the hill.com/opinion/energy-environment/ 374167-the-79-million-plan-to-gut-epa-staff

Smith, L.C. și G.A. Olyphant. „Within-storm variations in runoff and sediment export from a rapidly eroding coal-refuse deposit", *Earth Surface Processes and Landforms* 19 (1994): 369–375. doi.org/10. 1002/esp.3290190407

Swain, Christopher. „Swim with Swain". www.swimwithswain.org

Inspectorii apelor curgătoare din China; Ape bolnave

„China appoints 200,000 «river chiefs»", *Xinhuanet*, 23 august 2017. www.xinhua net.com/english/2017-08/23/c_136549637.htm

Diaz, Robert J. și Rutger Rosenberg. „Spreading dead zones and conse quences for marine ecosystems", *Science* 321.5891 (2008): 926–929. doi.org/10.1126 /science.1156401

Eerkes-Medrano, Dafne, et al. „Microplastics in drinking water: A review and assessment", *Current Opinion in Environmental Science & Health* 7 (2019): 69–75. doi.org/10.1016/j.coesh.2018.12.001

Jensen-Cormier, Stephanie. „China Commits to Protecting the Yangtze River", *International Rivers*, 26 februarie 2018. www.internationalrivers.org/blogs/435/china-commits-to-protecting-the-yangtze-river

Jones, Christopher S., et al. „Iowa stream nitrate and the Gulf of Mexico“, *PLoS ONE* 13.4 (2018). doi.org/10.1371/journal.pone.0195930

Leung, Anna, et al. „Environmental contamination from electronic waste recycling at Guiyu, southeast China“, *Journal of Material Cycles and Waste Management* 8.1 (2006): 21–33. doi.org/10.1007/s10163-005-0141-6

U.S. Fish and Wildlife Service, „Intersex fish: Endocrine disruption in smallmouth bass.“ www.fws.gov/chesapeakebay/pdf/endocrine.pdf

Williams, R.J., et al. „A national risk assessment for intersex in fish arising from steroid estrogens“, *Environmental Toxicology and Chemistry* 28.1 (2009): 220–230. doi.org/10.1897/08-047.1

Riviera din Groenlanda

Davenport, Coral, et al. „Greenland is melting away“, *New York Times*, 27 octombrie 2015. www.nytimes.com/interactive/2015/10/27/world/greenland-is-melting-away.html

Fountain, H. și D. Watkins. „As Greenland Melts, Where Is the Water Going?“ *New York Times*, 5 decembrie 2017. www.nytimes.com/interactive/2017/12/05/climate/greenland-ice-melting.html

Kolbert, Elizabeth. „Greenland Is Melting“, *New Yorker*, 24 octombrie 2016. www.newyorker.com/magazine/2016/10/24/greenland-is-melting

Smith, L.C., et al. „Direct measurements of meltwater runoff on the Greenland Ice Sheet surface“, *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) 114.50 (2017): E10622-E10631. doi.org/10.1073/pnas.1707743114

Maxim al debitului de apă

Bolch, T., et al. „The State and Fate of Himalayan Glaciers“, *Science* 336. 6079 (2012): 310–314.

science.sciencemag.org/content/336/6079/310
Dottori, Francesco, et al. „Increased human and economic losses from river flooding with anthropogenic warming“, *Nature Climate Change* 8 (2018): 781– 786. www.nature.com/articles/s41558-018-0257-z
Green, Fergus și Richard Denniss. „Cutting with both arms of the scissors: the economic and political case for restrictive supply-side climate policies“, *Climatic Change* 150.1–2 (2018): 73–87. doi.org/10.1007/s10584-018-2162-x
Hirabayashi, Yukiko, et al. „Global flood risk under climate change“, *Nature Climate Change* 3 (2013): 816–821. www.nature.com/articles/nclimate1911
Huss, Matthias și Regine Hock. „Global-scale hydrological response to future glacier mass loss“, *Nature Climate Change* 8 (2018): 135–140. www.nature.com /articles/s41558-017-0049-x
Immerzeel, Walter W., et al. „Climate change will affect the Asian water towers“, *Science* 328.5984 (2010): 1382–1385. science.sciencemag.org/content/328/5984/1382
Mallakpour, Iman și Gabriele Villarini. „The changing nature of flooding across the central United States“, *Nature Climate Change* 5 (2015): 250–254. www.nature.com/articles/nclimate2516
Milliman, J.D., et al. „Climatic and anthropogenic factors affecting river discharge to the global ocean, 1951–2000“, *Global and Planetary Change* 62.3–4 (2008): 187–194. doi.org/10.1016/j.gloplacha.2008.03.001
Smith, Laurence C. „Trends in Russian Arctic river-ice formation and breakup: 1917 to 1994“, *Physical Geography* 21.1 (2000): 46–56. doi.org/10.1080/0272364 6.2000.10642698
Udall, Bradley și Jonathan Overpeck. „The twenty-first century Colorado River hot drought and implications

for the future“, Water Resources Research 53.3: 2404–2418. agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/2016
Woodhouse, Connie A., et al. „Increasing influence of air temperature on upper Colorado River streamflow“, *Geophysical Research Letters* 43.5 (2016): 2174–2181. agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2015
Xiao, Mu, et al. „On the causes of declining Colorado River streamflows“, *Water Resources Research* 54.9 (2018): 6739–6756. agupubs.onlinelibrary.wiley.com /doi/abs/10.1029/2018WR023153

Capitolul 7. În voia curentului

Distrugătorii de baraje revin în forță

American Rivers (2019): American River Dam Removal Database. Dataset www.americanrivers.org/2018/02/dam-removal-in-2017/
Foley, M. M., et al. „Dam removal: Listening in“, Water Resources Research 53.7 (2017): 5229–5246. doi.org/10.1002/2017WR020457
Monterey Peninsula Water Management District, San Clemente Dam Fish Counts. www.mpwmd.net/environmental-stewardship/carmel-river-steelhead-resources/san-clemente-dam-fish-counts/
Schiermeier, Quirin. „Europe is demolishing its dams to restore ecosystems“, *Nature* 557 (2018): 290–291. doi.org/10.1038/d41586-018-05182-1
Steinbeck, John. *Cannery Row* (New York: Penguin Group, Reprint Edition, 2002)
Williams, Thomas H., et al. „Removal of San Clemente Dam did more than restore fish passage“, *The Osprey* 89 (2018): 1, 4–9. USGS Steelhead Committee Fly Fishers International. pubs.er.usgs.gov/publication/70195992

Scăderea sedimentelor

Smith, Norman D., et al. „Anatomy of an avulsion“, *Sedimentology* 36.1 (1989): 1–23.
WR010638 doi.org/10.1111/j.1365-3091.1989.tb00817.x

———. „Dam-induced and natural channel changes in the Saskatchewan River below the E. B. Campbell Dam, Canada“, *Geomorphology* 260 (2016): 186–202. doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.06.041

GL067613 Smith, Norman D. și Marta Pérez-Arlucea. „Natural levee deposition during the 2005 flood of the Saskatchewan River“, *Geomorphology* 101.4 (2008): 583–594. doi.org/10.1016/j.geomorph.2008.02.009

Smith, Norman D. et al. „Channel enlargement by avulsion-induced sediment starvation in the Saskatchewan River“, *Geology* 42 (2014): 355–358. https:// doi.org/10.1130/G35258.1.

Minimizarea efectelor dăunătoare

Chen, W. și J. D. Olden. „Designing flows to resolve human and environmental water needs in a dam-regulated river“, Nature Communications 8.2158 (2017). doi.org/10.1038/s41467-017-02226-4

Holtgrieve, G.W., et al. „Response to Comments on «Designing river flows...»“, *Science* 13.6398 (2018). doi.org/10.1126/science.aat1477

Kondolf, G. Mathias, et al. „Dams on the Mekong: Cumulative sediment starvation“, *Water Resource Research* 50.6 (2014): 5158–5169. doi.org/10.1002/2013WR014651

———. „Sustainable sediment management in reservoirs and regulated rivers: Experiences from five continents“, *Earth's Future* 2 (2014): 256–280. doi .org/10.1002/2013EF000184

Sabo, J. L., et al. „Designing river flows to improve food security futures in the Lower Mekong Basin“, *Science* 358.6368 (2017). doi.org/10.1126/science.aao1053

Schmitt, R.J.P., et al. „Improved trade-offs of hydropower and sand connectivity by strategic dam planning in the Mekong“, *Nature Sustainability* 1

(2018): 96–104. www.nature.com/articles/s41893-018-0022-3
Zarfl, C., et al. „A global boom in hydropower dam construction“, *Aquatic Sciences* 77.1 (2015): 161–170. doi.org/10.1007/s00027-014-0377-0

Roțile viitorului; Hidroenergie cu putere mică într-o Chină mare

Harlan, Tyler. „Rural utility to low-carbon industry: Small hydropower and the industrialization of renewable energy in China“, *Geoforum* 95 (2018): 59–69. doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.06.025
Hennig, Thomas și Tyler Harlan. „Shades of green energy: Geographies of small hydropower in Yunnan, China and the challenges of over-development“, *Global Environmental Change* 49 (2018): 116–128. doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.10.010
Khennas, Smail și Andrew Barnett. Best practices for sustainable development of micro hydro power in developing countries (Department for International Development, UK: 2000). openknowledge.worldbank.org/handle/10986/20314
Low Impact Hydropower Institute, 2018. lowimpacthydro.org/wp-content/uploads/2018/05/2018LIHIFactSheet.pdf
Low Impact Hydropower Institute, „Pending Applications.“ lowimpact hydro.org/pending-applications-2/

Tocăniță de cap-de-șarpe; Somonul și echipamentul de ultimă generație; Acvacultură accidentală

Brooks, A., et al. *A characterization of community fish refuge typologies in rice field fisheries ecosystems* (Penang, Malaysia: WorldFish, 2015)
Brown, David A. „Stop Asian Carp, Earn $1 Million“, 2 februarie. 2017. www.outdoor life.com/stop-asian-carp-earn-1-million/

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2018 The State of World Fisheries and Aquaculture (2018). www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture/en/

Ge, Celine. „China's Craving for Crayfish Creates US$2 Billion Business“, *South China Morning Post*, 26 iunie 2017. www.scmp.com/business/companies/article/2100001/chinas-craving-crayfish-creates-us2-billion-business

Love, Joseph W. și Joshua J. Newhard. „Expansion of Northern Snakehead in the Chesapeake Bay Watershed“, *Transactions of the American Fisheries Society* 147.2 (2018): 342–349. doi.org/10.1002/tafs.10033

Lu, Lula și John Crilley (founders and co-owners, FIn Gourmet Foods). Interviu personal. Teleconferință, 29 august 2018. Paducah, KY. Penn, Ivan. „The $3 Billion Plan to Turn Hoover Dam into a Giant Battery“, *New York Times*, 24 iulie 2018. www.nytimes.com/interactive/2018/07/24/business /energy-environment/hoover-dam-renewable-energy.html

Rehman, Shafiqur, et al. „Pumped hydro energy storage system: A technological review“, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 44 (2015): 586–598. doi.org/10.1016/j.rser.2014.12.040

Souty-Grosset, Catherine, et al. „The red swamp crayfish Procambarus clarkii in Europe: Impacts on aquatic ecosystems and human well-being“, *Limnologica* 58 (2016): 78–93. doi.org/10.1016/j.limno.2016.03.003

Râuri vechi, misiuni noi; Bateria de trei miliarde de dolari; Golește castronul; O autostradă întunecată prin deșert

Calico, Rachel (USACE), Caitlin Campbell (USACE), Angela DeSoto (Jefferson Parish) și Larry Nulty

(Pump Station Superintendent). Interviu personal. 14 decembrie 2017. SELA „Pump to the River“ pumping station at 1088 Dickory, Jefferson, LA.

Maloney, Peter. „Los Angeles Considers $3B Pumped Storage Project at Hoover Dam“, *Utility Dive*, 26 iulie 2018. www.utilitydive.com/news/los-angeles-considers-3b-pumped-storage-project-at-hoover-dam/528699/

Metropolitan Water District of Southern California. „Metropolitan study demonstrates feasibility of large-scale regional recycling water program“, 9 ianuarie 2017. www.mwdh2o.com/PDF_NewsRoom/RRWP_FeasibilityStudyRelease.pdf

Kightlinger, Jeffrey. Interviu personal, 16 septembrie 2017, la Metropolitan Headquarters in Los Angeles, California. Ceremonie de deschidere a Regional Recycled Water Advanced Purification Center, 18 septembrie 2017, din Joint Water Pollution Control Plant (JWPCP), Carson, California.

„Southeast Louisiana Urban Flood Control Project—SELA“, U.S. Army Corps of Engineers, februarie 2018. www.mvn.usace.army.mil/Portals/56/docs/SELA/SEL Fact Sheet Feb 2018.pdf.rsc.usace.army.mil/sites/default/files/MR&T_ Jun15_Final.pdf

Wehner, Michael. Interviu personal, 20 septembrie 2019, la Orange County Water District GWRS (Groundwater Replenishment System), Fountain Valley, California

***Capitolul 8.* Setea de date**

Scopul apei curgătoare

Blom, A., et al. „The graded alluvial river: Profile concavity and downstream fining“, *Geophysical Research Letters* 43.12 (2016): 6285–6293. doi.org/10.1002/2016GL068898

Cassis, N. „Alberto Behar (1967–2015)“, Eos 96 (2015). doi.org/10.1029/ 2015EO032047

Mackin, J.H. „Concept of the Graded River“, *Bulletin of the Geological Society of America* 59 (1948): 463–512. doi.org/10.1177/03091333000 2400405

Trudă neobosită versus foc și gheață

Magilligan, F.J., et al. „Geomorphic effectiveness, sandur development and the pattern of landscape response during jökulhlaups: Skeiðarársandur, southeastern Iceland“, *Geomorphology* 44.1–2 (2002): 95–113. doi.org/10.1016/S01 69-555X(01)00147-7

Smith, L.C., et al. „Estimation of erosion, deposition, and net volumetric change caused by the 1996 Skeiðarársandur jökulhlaup, Iceland, from Synthetic Aperture Radar Interferometry“, *Water Resources Research* 36.6 (2000): 1583–1594. doi.org/10.1029/1999WR900335

———. „Geomorphic impact and rapid subsequent recovery from the 1996 Skeiðarársandur jökulhlaup, Iceland, assessed with multi-year airborne lidar“, *Geomorphology* 75 (2006): 65–75. doi.org/10.1016/j.geomorph. 2004.01.012

Documentariștii Pământului

Allen, G.H., et al. „Similarity of stream width distributions across headwater systems“, *Nature Communications* 9.610 (2018). doi.org/ 10.1038/s41467-018-02991-w

Allen, G.H. și T.M. Pavelsky. „Global extent of rivers and streams“, *Science* 361.6402 (2018): 585–588. doi.org/10.1126/science.aat0636

Cooley, S.W., et al. „Tracking Dynamic Northern Surface Water Changes with High-Frequency Planet CubeSat Imagery“, *Remote Sensing* 9.12 (2017): 1306. doi.org/10.3390/rs9121306

Fishman, Charles. *One Giant Leap* (New York: Simon & Schuster, 2019)

Gleason, Colin J. și Laurence C. Smith. „Toward global mapping of river discharge using satellite images and at- many-stations hydraulic geometry", *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) 111.13 (2014): 4788–4791. doi.org/10.1073/pnas.1317606111

Gleason, C.J., et al. „Retrieval of river discharge solely from satellite imagery and at-many-stations hydraulic geometry: Sensitivity to river form and optimization parameters", *Water Resources Research* 50 (2014): 9604–9619. doi.org /10.1002/2014WR016109

Pekel, J.-F., et al. „High-resolution mapping of global surface water and its longterm changes", *Nature* 540 (2016): 418–422. doi.org/ 10.1038/nature20584

Smith, L.C. și T.M. Pavelsky. „Estimation of river discharge, propagation speed, and hydraulic geometry from space: Lena River, Siberia", *Water Resources Research* 44.3 (2008): W03427. doi.org/10.1029/2007WR006133

Puneți-vă ochelarii 3D; Megadate și apele planetei; Puterea modelelor

Alsdorf, D.E., et al. „Amazon water level changes measured with interferometric SIR-C radar", IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 39.2 (2001): 423–431. doi.org/10.1109/36.905250

———. „Interferometric radar measurements of water level change on the Amazon flood plain", *Nature* 404 (2000): 174–177. doi.org/10.1038/35004560

———. „Spatial and temporal complexity of the Amazon flood measured from space", *Geophysical Research Letters* 34 (2007): L080402. doi.org /10.1029/2007GL029447

Altenau, Elizabeth H., et al. „AirSWOT measurements of river water surface elevation and slope: Tanana River, AK", *Geophysical Research Letters* 44 (2017): 181–189. doi.org/10.1002/2016GL071577

Biancamaria, S., et al. „The SWOT Mission and Its Capabilities for Land Hydrology“, *Surveys in Geophysics* 37.2 (2016): 307–337. doi.org/10. 1007/s10712-015-9346-y

Deming, D. „Pierre Perrault, the Hydrologic Cycle and the Scientific Revolution“, *Groundwater* 152.1 (2014): 156–162. doi.org/10.1111/gwat.12138

Pavelsky, Tamlin M., et al. „Assessing the potential global extent of SWOT river discharge observations“, *Journal of Hydrology* 519, Part B (2014): 1516–1525. doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.08.044

Pitcher, Lincoln H., et al. „AirSWOT InSAR Mapping of Surface Water Elevations and Hydraulic Gradients Across the Yukon Flats Basin, Alaska“, *Water Resources Research* 55.2 (2019): 937–953. doi.org/10. 1029/2018WR023274

Rodríguez, Ernesto, et al. „A Global Assessment of the SRTM Performance“, *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 3 (2006): 249–260. doi.org/10.14358 /PERS.72.3.249

Shiklomanov, I.A. „World Fresh Water Resources“, în P.H. Gleick, ed., *Water in Crisis* (New York: Oxford University Press, 1993), 13–24

Capitolul 9. **Redescoperirea apelor curgătoare**

O despărțire nefirească

Kesebir, S. și Pelin Kesebir. „A Growing Disconnection from Nature Is Evident in Cultural Products“, *Perspectives on Psychological Science* 12.2 (2017): 258–269. doi.org/10.1177/1745691616662473

New York State Department of Environmental Conservation, Fish and Wildlife, 625 Broadway, Albany, NY 12233-4754.

Pergams, Oliver R.W. și Patricia Zaradic. „Evidence for a fundamental and pervasive shift away from nature-based recreation“, *Proceedings of the National*

Academy of Sciences (PNAS) 105.7 (2008): 2295–2300. doi.org/10.1073/pnas.07 09893105

Prévot-Julliard, A.-C., et al. „Historical evidence for nature disconnection in a 70-year time series of Disney animated films", *Public Understanding of Science* 24.6 (2015): 672–680. doi.org/10.1177/0963662513519042

Price Tack, Jennifer L., et al. „Managing the vanishing North American hunter: a novel framework to address declines in hunters and hunter-generated conservation funds", *Human Dimensions of Wildlife* 23.6 (2018): 515–532. doi.org/10.1080/10871209.2018.1499155

U.S. Fish and Wildlife Service, „Historical License Data." wsfrprograms.fws.gov /Subpages/LicenseInfo/LicenseIndex.htm

Zaradic, Patricia și Oliver R. W. Pergams, „Trends in Nature Recreation: Causes and Consequences", *Encyclopedia of Biodiversity* 7 (2013): 241–257. doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00321-X

Natura și creierul

Barton, Jo și Jules Pretty. „What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis", *Environmental Science and Technology* 44.10 (2010): 3947–3955. doi.org/10.1021/es903183r

Barton, Jo, Murray Griffin și Jules Pretty. „Exercise-, nature- and socially interactive-based initiatives improve mood and self-esteem in the clinical population", *Perspectives in Public Health* 132.2 (2012): 89–96. doi.org/10.11 77/1757913910393862

Berman, M.G., et al. „The Cognitive Benefits of Interacting with Nature", *Psychological Science* 19.12 (2008): 1207–1212. doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02 225.x

Brown, Adam, Natalie Djohari și Paul Stolk. *Fishing for Answers: The Final Report of the Social and*

Community Benefits of Angling Project (Manchester, UK: Substance, 2012). resources.anglingresearch.org.uk/project_reports/final_r
Freeman, Claire și Yolanda Van Heezik. *Children, Nature and Cities* (London: Routledge, 2018)
Kuo, M. „How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway“, *Frontiers in Psychology* 25 (2015): 1–8. doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01093
Louv, Richard. *Last Child in the Woods* (Chapel Hill, NC: Algonquin Books of Chapel Hill, 2008)
———. *The Nature Principle: Reconnecting with Life in a Virtual Age* (Chapel Hill, NC: Algonquin Books of Chapel Hill, Reprint Edition, 2012)
Nichols, Wallace J. *Blue Mind* (New York: Little, Brown and Company, 2015)

Trei momente în Manhattan

Beauregard, Natalie. „High Line Architects Turn Historic Brooklyn Sugar Factory into Sweet Riverside Park“, *AFAR*, 6 iunie 2018. www.afar.com/ magazine /a- riverfront-park-grows-in-brooklyn
„History of the Yard.“ A Place to Build Your History, Brooklyn Navy Yard. brooklynnavyyard.org/about/history
Kimball, A.H. și D. Romano. „Reinventing the Brooklyn Navy Yard: a national model for sustainable urban industrial job creation“, *WIT Transaction on the Built Environment* 123 (2012): 199–206. doi.org/10.2495/DSHF120161
Pulver, Liz (Landscape Architect PLLC, Liz Pulver Design). Interviu personal. 25 martie 2018. Brooklyn, NY.
Tamir, Karen (James Corner Field Operations) și Jovana Rizzo (Berlin Rosen). Interviu personal. 11 May 2018. Greenpoint Landing, Brooklyn, NY

Reînnoiri urbane la nivel global; Majoritatea urbană

Barragan, Bianca. „Mapped: 21 Projects Rising along the LA River“, *Curbed Los Angeles*, 3 mai 2018. la.curbed.com/maps/los-angeles-river-development-map-sixth-street-bridge

„Battersea Power Station“. Battersea Power Station Iconic Living. batterseapowerstation.co.uk

„Brooklyn Bridge Plaza“. Brooklyn Bridge Park. www.brooklynbridgepark.org/pages/futurepark

Chiland, Elijah. „New Plans Could Reshape 19 Miles of the LA River, from Vernon to Long Beach“, *Curbed Los Angeles*, 14 decembrie 2017. la.curbed.com/2017/12/14/16776934/la-river-plans-revitalization-vernon-long-beach

Cusack, Brennan. „Egypt Is Building Africa’s Tallest Building“, *Forbes*, 28 august 2018. www.forbes.com/sites/brennancusack/2018/08/28/egyp is-building-africas-tallest-building/#3ead57512912

da Fonseca-Wollheim, Corinna, „Finally, a Debut for the Elbphilharmonie Hall in Hamburg“, *New York Times*, 10 ianuarie 2017. www.nytimes.com/2017/01/10 /arts/music/elbphilharmonie-an-architectural-gift-to-gritty-hamburg-germany.html

Garcetti, Eric. „Mayor Garcetti Celebrates Final Acquisition of Land Considered «Crown Jewel» in Vision to Revitalize L.A. River“, Mayor Eric Garcetti, City of Los Angeles, 3 martie 2017. www.lamayor.org/ mayor-garcetti-celebrates-final-acquisition-land-considered-%e2% 80%98crown-jewel%e2%80%99-vision-revitalize-la-river

Garfield, Leanna. „6 Billion-Dollar Projects That Will Transform London by 2025“, Business Insider, 22 august 2017. www.businessinsider.com/london-megaprojects-that-will-transform-the-city-2017-8

„Mott Haven–Port Morris Waterfront Plan“. South Bronx Unite. southbronxunite.org/a-waterfront-re-envisioned

„New York City Comprehensive Waterfront Plan“, *Vision 2020*, NYC Department of City Planning.

www1.nyc.gov/site/planning/plans/ vision-2020-cwp/vision-2020-cwp.page

United Nations Department of Economic and Social Affairs. „2018 Revision of World Urbanization Prospects“, www.un.org/development/desa /publications/2018-revision-of- world-urbanization-prospects.html

White, Anna, „Exclusive First Look: London's 4.2bn Pound Thames Tideway Super Sewer Is an Unprecedented Planning Victory to Build into the River“, *Homes & Property*, 4 septembrie 2018. www.homesand property.co.uk/property-news/buying/new-homes/londons-new-super-sewer-to-open-up-the-thames-with-acres-of-public-space-for- watersports-arts-and-a123641.html

În aprilie 2023, Ethiopia a anunțat că barajul este gata în proporție de 90%. (n.red.)

Demolarea a început, se estimează ca va fi finalizată în anul 2024. (n.red.)

Satelitul a fost lansat cu succes pe 16 decembrie 2022 cu ajutorul unei rachete SpaceX. (n.red.)